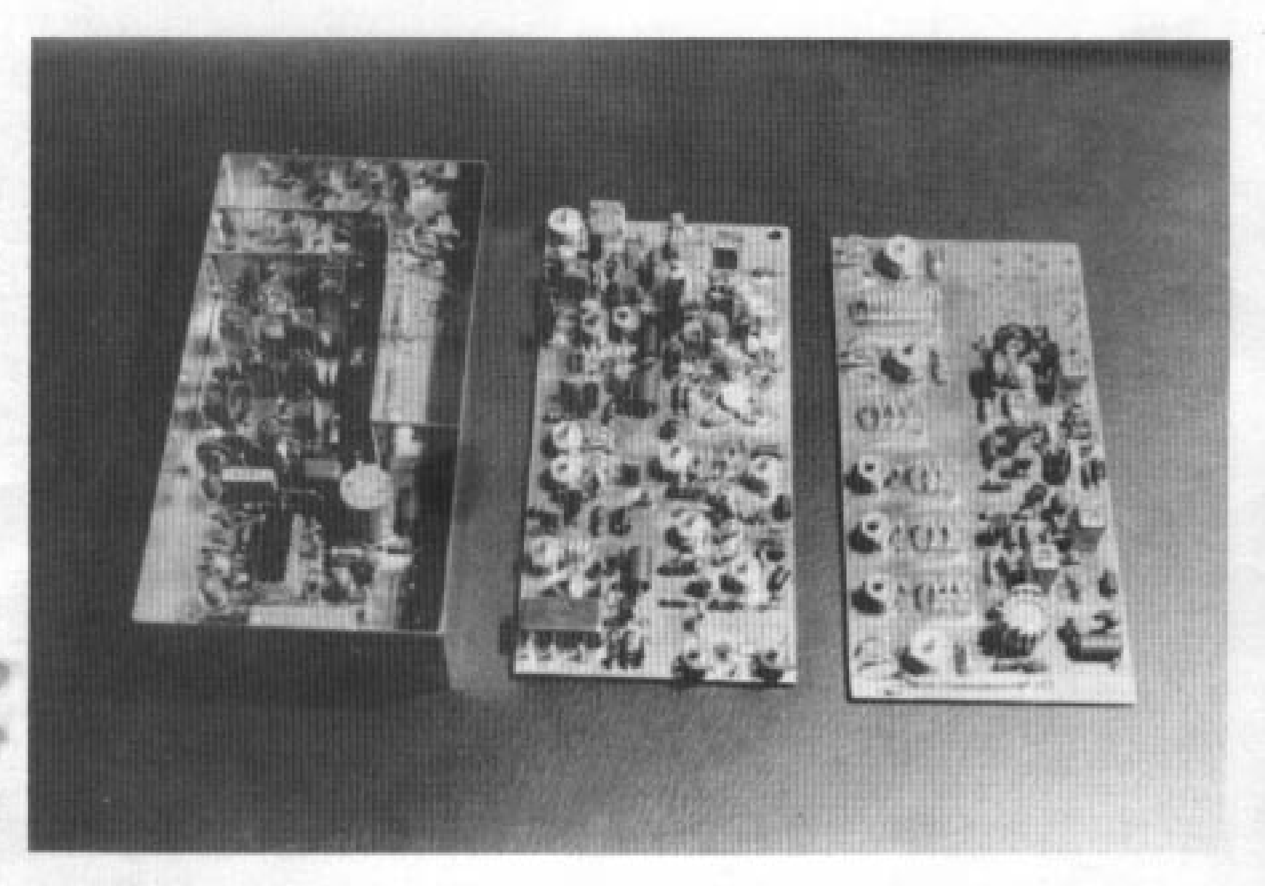




Kompletter ATV-Paralleltonsender des AHFB, vorgestellt auf der 11. ATV-Tagung 1979 in Bochum

11. Jahrgang Juni 1979 Heft 34

Der „TV-AMATEUR", Zeitschrift für Amateurfunkfernsehen und Videotechnik, ist das offizielle Mitteilungsblatt der Arbeitsgemeinschaft Amateurfunkfernsehen (AGAF) im DARC e.V. Er erscheint vierteljährlich und wird im Rahmen der Mitgliedschaft zur AGAF geliefert. Die Verantwortung für den Inhalt der Beiträge liegt bei den Verfassern, die sich mit einer redaktionellen Bearbeitung einverstanden erklären. Sämtliche Veröffentlichungen erfolgen ohne Rücksichtnahme auf einen eventuellen Patentschutz und ohne Gewähr. Bei Erwerb, Errichtung und Betrieb von Empfängern, Sendern und anderen Funkanlagen sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion.

Die Arbeitsgemeinschaft Amateurfunkfernsehen (AGAF) im DARC e.V. ist eine reine Interessengemeinschaft, deren Ziel die Förderung des Amateurfunkfernsehens innerhalb des Amateurfunkdienstes ist. Zum Erfahrungsaustausch unter den Mitgliedern dient der „TV-AMATEUR", in der neueste Nachrichten, Versuchsberichte, exakte Baubeschreibungen, Industrie-Testberichte und Anregungen zur Betriebstechnik und ATV-Technik veröffentlicht werden. Darüber hinaus werden Zusammenkünfte und Vorträge veranstaltet, bei denen der Stand der Technik aufgezeigt werden soll. Zur Steigerung der ATV-Aktivitäten werden Wettbewerbe ausgeschrieben und Pokale und Diplome gestiftet. Ein besonderes Anliegen der AGAF ist die gute Zusammenarbeit mit in- und ausländischen Funkamateurvereinigungen gleicher Ziele sowie die Wahrung der Interessen der Funkamateure auf dem Gebiet des Amateurfunkfernsehens gegenüber den gesetzgebenden Behörden und sonstigen Stellen.

Ein Beitritt zur AGAF ist jederzeit möglich durch Überweisung von 5 DM Aufnahmegebühr und **20 DM Jahresbeitrag** auf
Postscheckkonto Dortmund 84028-463
(BLZ 44010046)
Deutscher Amateur-Radio-Club e.V.
Sonderkonto AGAF
Sohlbacher Straße 138
D-5900 Siegen 21

Inhaltsverzeichnis

Redaktion und Anzeigenverwaltung:
Diethelm E. Wunderlich, DB1QZ
Ebelstraße 38, D-4250 Bottrop
Telefon (02041) 63445 Privat
Telefon (0209) 3664516 Dienst

Druck und Herstellung:
Postberg Druck GmbH
Kirchhellener Straße 9
D-4250 Bottrop
Telefon (02041) 23001

Vertrieb:
Siegmar Krause, DK3AK
Wieserweg 20
D-5982 Neuenrade
Telefon (02392) 61143

Auflage: 1000 Exemplare

VORWORT

Zu den Zielen der AGAF gehört auch die Veranstaltung von Zusammenkünften und Vorträgen, bei denen der Stand der ATV-Technik aufgezeigt werden soll. Ein Beispiel dafür ist nun schon traditionelle ATV-Tagung der AGAF, deren geschichtliche Entwicklung den meisten Newcomern wohl unbekannt sein dürfte.

Anfang der fünfziger Jahre, Karl Schultheiss, DL1QK, war damals DARC-Distriktsvorsitzender in Westfalen-Süd, fand dort einmal jährlich eine technische Arbeitstagung statt. Die Vortragsthemen beschränkten sich naturgemäß auf die Kurzwellentechnik, denn auf den Ultrakurzwellen versuchten ja nur ganz wenige „Spinner", mit ihren Sendern „um die nächste Straßenecke" zu kommen. Aber das wachsende Interesse an den hohen Frequenzen ließ sich nicht aufhalten. Walter Staubach, DJ2LF, wurde UKW-Referent, und ihm ist es zu verdanken, daß diese Zusammenkünfte 1956 zu UKW - Arbeitstagungen wurden. Am 25.04.1965 war es dann soweit. In Dortmund zeigte man im Rahmen dieser UKW-Arbeitstagung eine ATV-Station im praktischen Betrieb. Das blieb nicht ohne Folgen. Allgemeine UKW-Themen traten in den Hintergrund, die Begeisterung für ATV wuchs immer stärker, und 1969 gab es dann die erste reine ATV-Tagung. Durch die Bemühungen von Professor Heinz Kaminski, DJ5YM, und Manfred Fütterer, DC6FM, gelang es, die folgenden ATV-Tagungen im Planetarium in Bochum durchzuführen. Die sprunghaft steigenden Besucherzahlen waren Anlaß, die 11. Tagung am 25.03.1979 im Institut für Weltraumforschung in Bochum als ATV-Workshop stattfinden zu lassen. Dieses neue Konzept stieß sowohl auf begeisterte Zustimmung als auch (meist schweigende) Ablehnung. Die nächste Tagung soll daher wieder in bewährter Form mit einem straff organisierten Programm, aber in geeigneteren Räumen, durchgeführt werden.

Wann und wo? Am 23.03.1980 im Revierpark Vonderort an der Stadtgrenze Bottrop/Oberhausen. Auch die übrigen Familienmitglieder können hier einen netten Sonntag verleben. Um die 12. ATV-Tagung allen Besuchern so interessant und angenehm wie möglich zu machen, würden wir uns über Ihre Vorschläge und Wünsche zur Programmgestaltung sehr freuen. Noch ist es Zeit genug, Ihre Ideen dabei zu verwirklichen.

Mit freundlichen Grüßen
Diethelm E. Wunderlich, DB1QZ

ATV-Relais in Norddeutschland

Leider gibt es im norddeutschen Raum bisher weder einen SATV-Transponder, noch ein ATV-Relais. Um die Betriebsart ATV noch attraktiver zu machen, plant DK6XU die Gründung einer Interessengruppe ATV-Relais. Das Ziel dieser Gruppe soll, wie der Name schon sagt, die Entwicklung, der Bau und die Unterhaltung eines oder mehrerer Fernsehumsetzer sein.

Wer an der Mitarbeit in dieser Gruppe interessiert ist, wende sich bitte unter Beifügung einer ausgefüllten und frankierten Rückantwortkarte an:

Norbert Huckfeldt, DK6XU
Danziger Straße 12
D-2086 Ellerau

Damit noch vor den Sommerferien eingeladen werden kann, sollten die Anmeldungen bis zum 17. 06. 1979 eingehen.

Erfahrungen mit einem ATV-Sender nach der ZF-Methode und preiswerten Transistor-endstufen

Günter Oelschläger, DC5JX, Birkenweg 15, D-6108 Weiterstadt 1 (Stadtrand Darmstadt), Tel. (0 61 51) 89 42 85

Wie schon im „TV-AMATEUR" 33 (März 1979, Seite 4, unten links) erwähnt, ist es mit der spektralen Reinheit des Bild-Ton-Signals von ATV-Sendern nach der ZF-Methode gelinde gesagt bescheiden. Diese Erfahrung mußte ich machen, nachdem ich einen etwas unfreundlichen Warnbrief von der OPD Frankfurt erhielt.

Seit nunmehr zwei Jahren bin ich in ATV betriebsbereit. Befreundete Amateure baten mich mitzumachen. Erst Fernsehempfänger mit Schwaigerkonverter, dann später nach kurzer Unterbrechung Microwavekonverter. Der Senderbau ließ nicht lange auf sich warten.

Konzept DJ4LB mit 001a, 002a, 003, 004, 006, 007 sowie Restseitenbandfilter nach DJ6PI aus den „UKW-Berichten". Alles wurde zu einem „Transceiver", an den nur noch TV-Monitor, Bildgeber und Antenne anzuschließen waren. Anfängliche Schwierigkeiten waren schnell überwunden, und ich war „on the air". Es machte Spaß, im Umkreis von ca. 20 km gut gesehen und gehört zu werden.

Bis eines Tages, im September 78, ein böser Brief von der OPD auftauchte, in dem es sachlich hieß, ich würde bei 428,75 MHz einen zweiten Tonträger ausstrahlen, der nur 15 dB gegenüber dem Haupttonträger bei 439,75 MHz unterdrückt sei.

Unter anderem war zu lesen: „Sollten uns nochmals Verstöße dieser Art mitgeteilt werden, sehen wir uns gezwungen, Maßnahmen zu ergreifen, mit dem Ziel, Ihre Amateurfunkgenehmigung zu widerrufen." - Mit freundlichen Grüßen. -

Ein ehrgeiziger lizenzierter Postbeamter von der Funkkontrollmeßstelle Darmstadt gibt auch heute noch seine Beobachtungen über „nicht den Bestimmungen entsprechende" ATV-Sender weisungsgerecht an die OPD weiter. Wen wundert es also, daß kaum noch Leute im Raum Frankfurt - Darmstadt gleichzeitig Bild und Ton senden, geschweige überhaupt noch einschalten und die Antenne in Richtung Darmstadt drehen. Als ich damals meinen Sender aufbaute, wurde er mit amateurmäßigen Mitteln abgeglichen und per Rapport Bild- und Tonqualität verbessert.

Nun, da die Sache ernst wurde, bediente ich mich eines Spektrumanalyzers HP 141 T, 8552B und 8554B bis 1200 MHz. Mir standen die Haare zu Berge, als ich das Superspektrum sah. Natürlich kriegt so mancher mit Leichtigkeit 30 dB Intermodulationsabstand hin, man muß aber verminderte Leistung in Kauf nehmen!

Mal hier ein bißchen mehr Synchronimpuls, mal da ein wenig mehr oder weniger Tonleistung, so wie es der Partner am anderen Ende wünscht, sollte man tunlichst vergessen; denn sonst ist der ganze Abgleich zum Teufel und die „Latten" sind wieder prächtig gewachsen. Selbst ein Filter nach DC6LC („TV-AMATEUR" 31/78) bringt nicht alle Intermodulationsprodukte weg. Mischprodukte, Oszillatorfrequenz und Harmonische werden ausreichend unterdrückt.

Ein befreundeter Amateur kam mit seinem Sender nach DC6MR und Endstufe DJ4LB 006, und war nach drei Stunden am Spektrumanalyzer ebenso frustriert wie ich. Folge: ATV-Aufgabe seinerseits! Ich wollte auch alles in die Ecke werfen und verkaufen, habe mich mal wieder überreden lassen, weiterzumachen. Es mußte also was geschehen.

Resultat: Getrennter Tonsender über getrennte Antenne. Wie ein schon vorhandenes Beispiel in Darmstadt beweist, funktioniert dieses Prinzip hervorragend.

Mein Tonsender besteht aus Netzteil, DJ4LB 002a (aus Bildsenderausgebaut), 003, 004 und 006.

Messungen haben ergeben, daß dies die einfachste Methode ist. Keine IM-Produkte, nur Bild bei 434,250 MHz und Ton entsprechend 439,750 MHz.

Man kann also vorhandene Endstufen „voll ausfahren", ohne Angst haben zu müssen, nochmals von der Post sogenannte Verwarnungsschreiben zu bekommen.

A5/F3-Kontest

Veranstalter und Organisator

Arbeitsgemeinschaft Amateurfunkfernsehen (AGAF) im DARC

Datum und Zeit

10. 06 1979
08.00 - 20.00 GMT

Teilnahmeberechtigung

Teilnahmeberechtigt ist jeder, senden dürfen jedoch nur Stationen, die eine gültige Sondergenehmigung für A5-Versuche besitzen

Betriebsart

A5/F3 (der das Bild begleitende Ton darf nur auf dem Band übertragen werden, auf dem auch das Bild gesendet wird) und A5 (ohne Ton).

Frequenzen

70-cm- und 23-cm-Band (jeweils die vorgeschriebenen A5/F3-Kanäle).

Betriebsabwicklung

Zur Kontaktaufnahme sollte die internationale ATV-Anruf- und Rückmeldefrequenz 144,750 MHz benutzt werden.

Auszutauschen sind
1. Rufzeichen
2. Bild- und Tonrapport nach AGAF-ATV-Rapporttabelle
3. Seriennummer beginnend mit 001
4. QTH-Kenner

Sektionen

A. Sende/Empfangsstationen
B. reine Empfangsstationen

Punkteverteilung

70 cm ATV 1 Punkt/km
23 cm ATV 2 Punkte/km

Einwegverbindungen werden nicht gewertet.
Konnte der ATV/SATV-Ton auch empfangen werden, so ist die Punktezahl pro Verbindung zu verdoppeln.

Rapportbeschränkung

Eine wertbare Verbindung gilt ab B5/T2.

Logs

Es sind die bei der AGAF und bei DF1QXA per SASE erhältlichen Speziallogs zu verwenden. Die Logs müssen vollständig ausgefüllt sein und die Punkteabrechnung enthalten.

Einsendetermin

Auszuwertende Logs (auch Checklogs) müssen bis spätestens 14 Tage nach dem Kontest (Poststempel) eingesandt sein an:

Gerrit von Majewski, DF1QXA, Hasenberg 8, D-3000 Hannover 21.

Ein ATV-Tonsender für das Paralleltton-Verfahren

Dipl.-Ing. Klaus Vogt, DK3NB, Hans-Böckler-Allee 39, D-4650 Gelsenkirchen, Tel. (02 09) 49 10 36

1. Meßtechnische Untersuchung eines ATV-Senders mit Bild-Ton-Zusammenführung im ZF-Bereich

Nachdem ich einen ATV-Sender mit viel Sorgfalt nach einem bekannten und verbreiteten Konzept mit Bild-Ton-Zusammenführung im ZF-Bereich (um 65 MHz) aufgebaut und abgeglichen hatte und nur in einigen QSO's auch schon gute Bild- und Tonqualität bestätigt worden waren, untersuchte ich den Sender mit einem Spectrum-Analyzer (HP Modell 141-T, IF-Einschub 8552 B, RF-Einschub 8554B). Dabei erwartete ich etwa Folgendes (Bild 1):

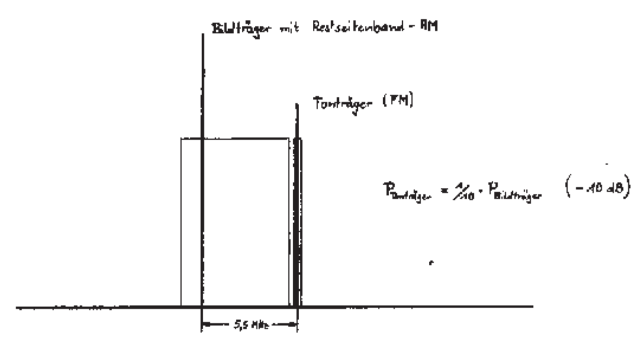


Bild 1
Ein normgerechtes ATV-Signal

Statt dessen zeigte sich ein anderes Ergebnis (Bild 2):

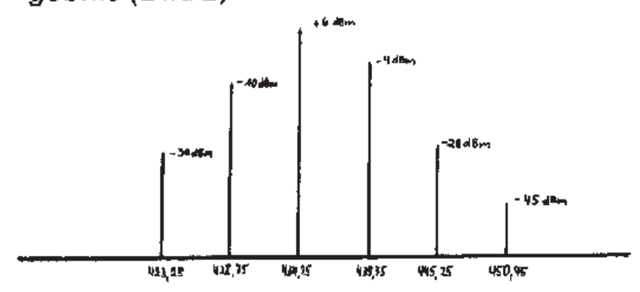


Bild 2
Ausgangsspektrum des ZF-Senders

Das Ausgangssignal enthält Nebenwellen, Intermodulationsprodukte zwischen Bild- und Tonträger. Die IM-Produkte 3. Ordnung ($2f_T-f_B$, $2f_B-f_T$) und 5. Ordnung ($3f_T-2f_B$, $3f_B-2f_T$) sind dabei sehr hoch. Die DV zum AFuG verlangt bei Sendeleistungen bis 25 W und Frequenzen über 30 MHz eine Mindestdämpfung der unerwünschten Ausstrahlungen auf 25 · 10 µW = 25 µW = - 16 dBm (0 dBm = 1 mW). Zusätzlich wird bei Frequenzen über 235 MHz eine so große Nebenwellendämpfung verlangt, wie technisch durchführbar ist. Hält man sich zunächst einmal nur an die zahlenmäßig exakten Angaben, so bedeutet das für den untersuchten ATV-Sender mit 4 mW = 6 dBm Ausgangsleistung, daß bereits bei dieser geringen Leistung die Nebenwelle bei 428,75 MHz unzulässig hoch ist. Bei weiterer Steigerung der Ausgangsleistung mit amateurmäßigen „Linearverstärkern" verbessern sich die Leistungsverhältnisse im allgemeinen nicht, so daß dann auch die anderen Nebenwellen das Limit von - 16 dBm überschreiten.
Bild 3 zeigt das Ausgangsspektrum des mit Bild und Ton modulierten ZF-Senders.

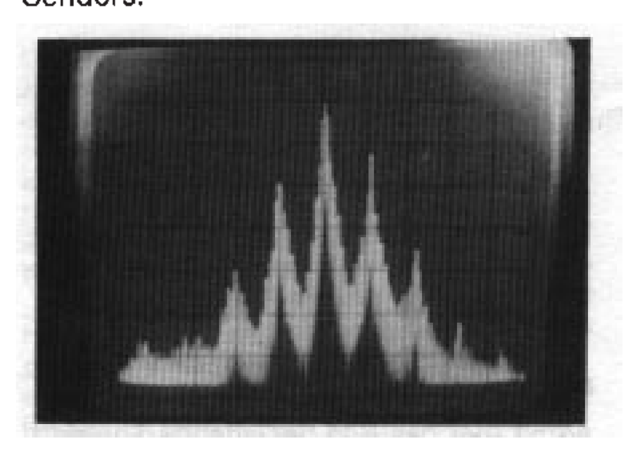


Bild 3
Ausgangsspektrum des modulierten ZF-Senders

Man erkennt, daß Nebenwellen und sogar der Tonträger Modulationsanteile des Bildträgers enthalten.
Die Untersuchung eines zweiten Senders derselben Bauart, der vom Entwickler selbst abgeglichen worden war, zeigte ähnliche Ergebnisse.
Die Ursachen für die Intermodulation sind zu suchen im nichtlinearen Verhalten der Verstärkerstufen nach der Bild-Ton-Zusammenführung: Laufen zwei Signale mit den Frequenzen f_T und f_B durch eine Verstärkerstufe, erhält man am Ausgang je nach Linearität der Stufe außer den Eingangsfrequenzen f_T und f_B mehr oder weniger ausgeprägte Oberwellen 2 f_T, 3 f_T usw., bzw. 2 f_B, 3 f_B usw. Alle diese Frequenzen wiederum bilden Mischprodukte untereinander mit dem Ergebnis der Intermodulation. Die Intermodulationsprodukte gerader Ordnung sind dabei meist nicht störend, da sie weitab der Nutzfrequenzen liegen und leicht durch einfache Filter beseitigt werden können. Unangenehmer sind IM-Produkte ungerader Ordnung, insbesondere IM_3- und IM_5-Produkte. Nimmt man als Beispiel f_B = 434,25 MHz und f_T = 439,75 MHz, so ergeben sich folgende Intermodulationen:

IM_3: $2\,f_B - f_T = 428{,}75$ MHz
$2\,f_T - f_B = 445{,}25$ MHz

IM_5: $3\,f_B - 2\,f_T = 423{,}25$ MHz
$3\,f_T - 2\,f_B = 450{,}75$ MHz

Die Intermodulation wird umso größer, je mehr Verstärkerstufen durchlaufen werden und um so weiter jede Stufe ausgesteuert wird.
Will man mit der Bild-Ton-Zusammenführung im ZF-Bereich ein akzeptables Ausgangsspektrum erreichen, so muß man erheblichen Halbleiter- oder Filter-Aufwand in den nachfolgenden Stufen treiben (z. B. Aussteuerung der Transistoren mit nur 1/10 bis 1/20 des möglichen Maximalwertes oder Verwendung spezieller Linear-Sendetransistoren in der Preislage um DM 300 bei 2W Ausgangsleistung).

Wirtschaftlicher und sauberer ist die Parallelführung des Tonkanals. Da die Tronträgerleistung nur 1/5 bis 1/10 der Leistung des Bildsignals betragen soll, ist der Aufwand an Halbleitern nicht übermäßig groß. Die Kopplung von Bildträger und Tonträger erfolgt vor der Antenne mit einer Filteranordnung oder mit einem 3 dB-Koppler [1]. Die verlustärmste Lösung ist allerdings die Verwendung zweier getrennter Antennen für Bild und Ton.

2. Ein quarzgesteuerter ATV-Tonsender

2.1 Zusammenschaltung mit dem Bildsender

Für einen Sender nach dem Paralleltonverfahren habe ich einen Tonsender entwickelt, der im Rahmen des AHFB (Arbeitskreis höherfrequente Bänder, OV NØ6) mehrfach mit Erfolg nachgebaut wurde. Dieser Tonsender hat eine Ausgangsleistung von ca. 100 mW. Er kann in Verbindung mit Bildsendern mit einer Ausgangsleistung von ca. 0,5 . . . 1 W betrieben werden. So ist auch z. B. die Weiterverwendung eines Senders nach der ZF-Methode möglich, wenn man dessen Tonträgererzeugung abschaltet und, falls nicht bereits vorhanden, ein einfaches Oberwellenfilter zum Bildsender ergänzt. Wichtig ist insbesondere die Unterdrückung der ersten Oberwelle, da diese maßgeblich an der Intermodulation beteiligt ist.

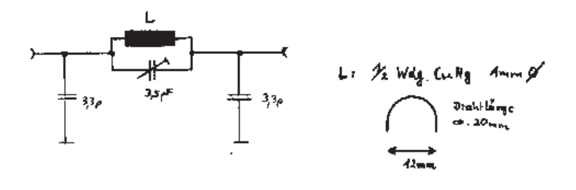


Bild 4
Einfaches Oberwellenfilter mit einer Polstelle

Die komplette Senderanordnung könnte dann z. B. folgendermaßen aussehen:

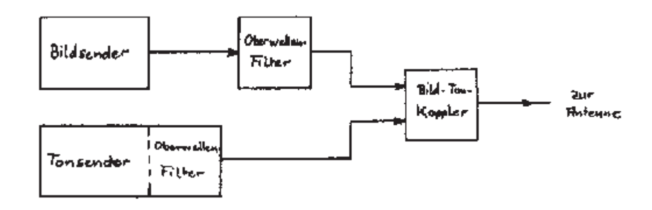


Bild 5
ATV-Sender nach dem Parallelton-Verfahren

Wird mehr Ausgangsleistung angestrebt, so sollte man Tonträger und Bildsignal möglichst weit getrennt verstärken und am besten getrennte Antennen verwenden. Eine gemeinsame Verstärkung über eine einstufige Transistor-PA (besser Röhren-PA) erscheint mir gerade noch tragbar. Bei Versuchen mit Transistorendstufen verschlechterte sich der Intermodulationsabstand um ca. 10 . . . 15 dB pro gemeinsam betriebener Stufe.

2.2 Funktionsbeschreibung

Die vom Mikrofon kommende NF wird von einem hochwertigen Dynamikkompressor (IC 1) auf einen konstanten Pegel gebracht. Die maximale Empfindlichkeit des NF-Teils wird mit P1 (siehe Schaltbild) eingestellt, der maximale Hub mit P2. Der Transistor T1 hebt den NF-Pegel auf den zur Ansteuerung der FM-Modulationsdiode erforderlichen Wert an. Diese befindet sich im Quarzoszillator (T2, L1) der im 16 MHz-Bereich schwingt. Die nächste Stufe ist ein Verdreifacher (T3) mit nachfolgendem Bandfilter (L2, L3) auf 48 MHz. Diese Frequenz wird abermals verdreifacht (T4, L4, L5) und mit T5 verstärkt. T6 verdreifacht schließlich auf die Endfrequenz 439,75 MHz. T7 und T8 verstärken geradeaus auf 100 mW Ausgangsleistung. Auf das Pi-Filter (L 10) folgt ein Oberwellenfilter (L 11), das auf maximale Unterdrückung der ersten Oberwelle 879,5 MHz eingestellt wird.

2.3 Aufbau- und Abgleichhinweise

Der Aufbau erfolgt auf einer etwa 145 x 70 mm^2 großen, doppelseitig kaschierten und durchkontaktierten Leiterplatte, die beim Verfasser bezogen werden kann (Herstellungskosten lagen bei Drucklegung noch nicht fest).
Zunächst wird das NF-Teil bestückt und geprüft. Mit einem hochohmigen Spannungsmesser beobachtet man die Spannung an IC 1, Pin 16. Mit P1 muß diese Spannung zwischen ca. 0,5 V und 2,7 V einstellbar sein. Dann stellt man mit P1 die Spannung auf 0,5 V ein und schließt ein Mikrofon an. Beim Sprechen oder Hineinflöten muß die Spannung in Abhängigkeit von der Lautstärke ansteigen.
Nun bestückt man die restlichen Stufen. Beim ersten Anlegen der Betriebsspannung (12 . . . 14 V) beobachtet man den aufgenommenen Strom. Ist dieser größer als 100 mA, so liegt ein Bestückungsfehler, Halbleiterdefekt oder ein Kurzschluß durch eine Lötbrücke vor. Nach Beseitigung solcher Fehler beginnt der Abgleich. Man beachte, daß der Antennenausgang mit einem 50 Ohm-Abschluß versehen ist. Durch Abstimmen von L1 bringt man den Oszillator zum Schwingen (Ansteigen der Spannung am Emitterwiderstand von T3). Dann folgt der Ab-

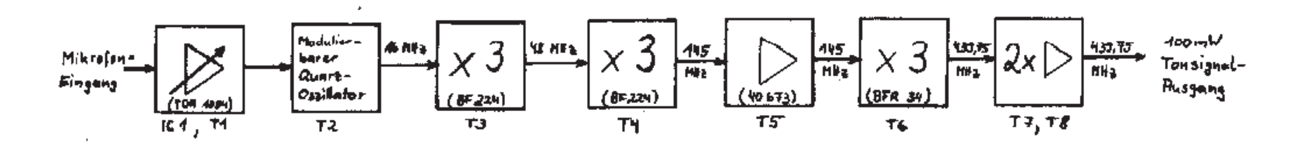


Bild 6:
Blockschaltbild des Tonsenders

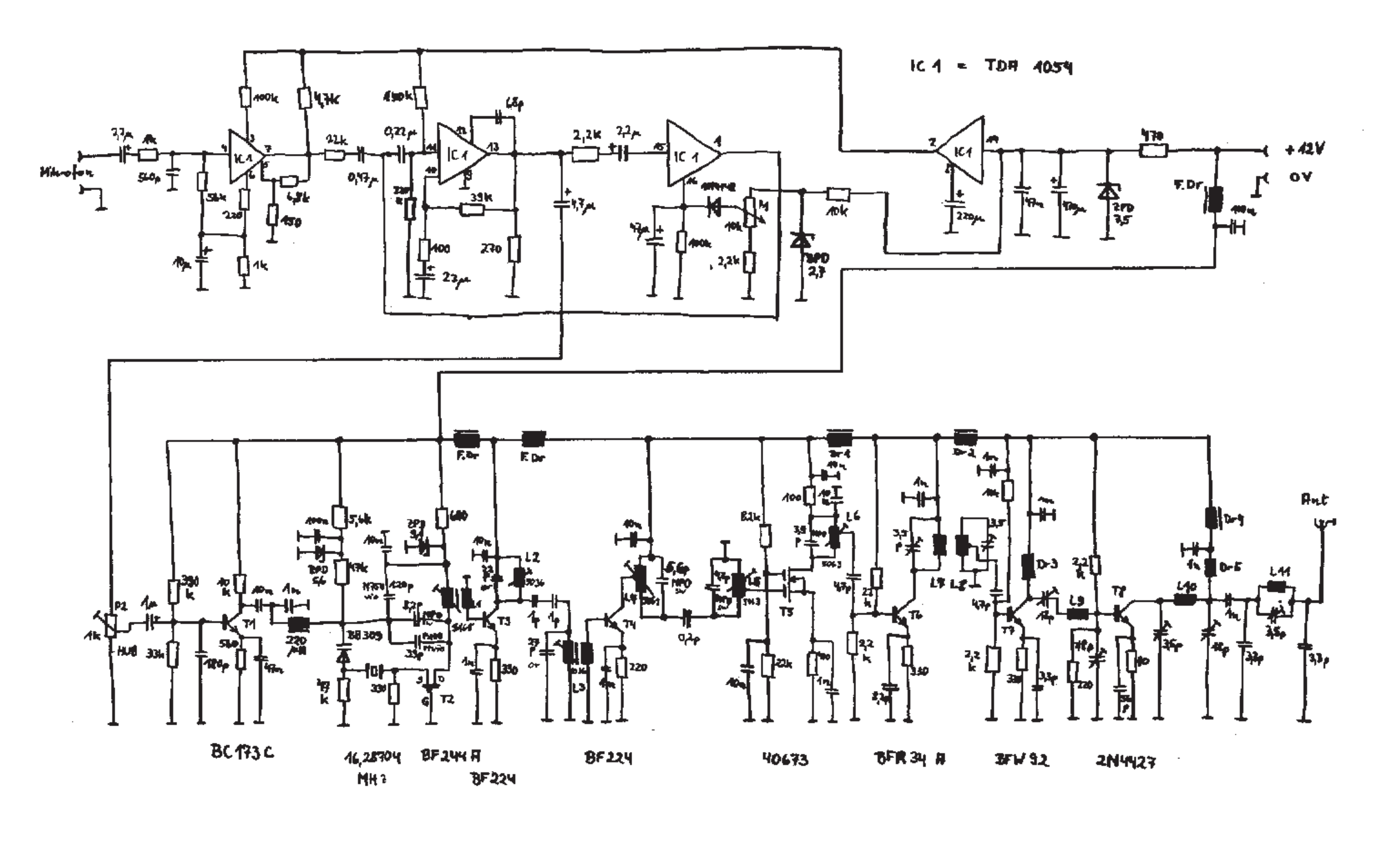


Bild 7a:
Vollständiges Schaltbild des Tonsenders

L7, L8, L9	1¾ Wdg. 1mm CuAg auf 4mm Dorn
L10	1¾ Wdg. 1mm CuAg auf 5mm Dorn
F.-Dr.	Ferrit-Drossel (6-Loch-Kern)

Dr 1, Dr 2, Dr 4	3,5 Wdg. 0,4mm CuL auf Ferritperle
Dr 3, Dr 5	3,5 Wdg 0,6mm CuL Luftspule auf 3mm Dorn
L B-Nr	Spulen, Fabrikat Neosid
(Trimmer-Symbol)	Folientrimmer VALVO Typ 809/1, Größe 5x8

L11 ½ Wdg 4mm CuAg 20mm lang

L3, 5036* zusätzlich 2 Wdg. Ankoppelwicklung auflegen

Bild 7b:
Bestückungsplan

gleich von L2 und L3 auf maximale Spannung am Ermitterwiderstand von T4. L4, L5 und L6 werden auf 146,58 MHz abgeglichen (Ermitterwiderstand von T6). Hier leistet auch ein lose an die Basis von T6 angekoppelter Grid-Dipper Hilfestellung. Die restlichen Kreise L7, L8, L9, L10 werden mit den zugehörigen Trimmern auf maximalen Output (z. B. mit Stehwellenmeßbücke) abgestimmt. Der genaue Abgleich des Oberwellenfilters kann nur mit einem frequenzselektiven Meßgerät vorgenommen werden. Ein ungefährer Abgleich ist erreicht, wenn man den zu L11 gehörigen Trimmer zu 3/4 herausdreht.

Sprunghafte Änderung der Ausgangsleistung beim Betätigen der Trimmer deutet auf Selbsterregung hin. Es ist zu empfehlen, den Sender in ein Weißblechgehäuse einzulöten und die angegebenen Abschirmbleche einzubringen. Danach ist ein erneuter Feinabgleich erforderlich. Wird das Gehäuse durch einen Deckel verschlossen müssen die zu L7 und L8 gehörigen Trimmer durch Bohrungen noch einmal nachgeglichen werden.

2.4 Ergebnisse

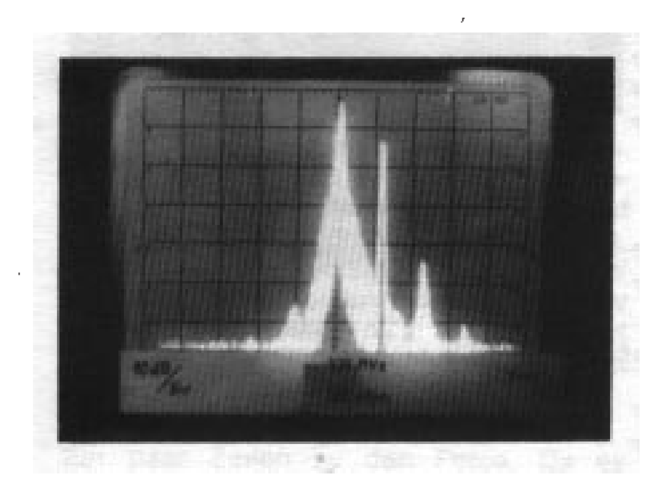


Bild 8
Ausgangsspektrum des Parallelton-Senders

Bild 8 zeigt das Ausgangsspektrum der Zusammenschaltung eines Bildsenders mit 1W Ausgangsleistung mit dem Prototyp des beschriebenen Tonsenders, der noch kein Oberwellenfilter enthielt. Die einzige noch deutlich erkennbare Intermodulation ist die bei 445,25 MHz ($2 f_T - f_B$). Nach Einbau des beschriebenen Filters war auch dieser Nebenträger unter 55 dB abgeschwächt.

Die Zusammenschaltung erfolgte über einen 3 dB-Koppler, Typ DL-223, der Fa. Telemeter-Elektronik, Donauwörth (Preis ca. 40 DM). Man kann diesen Koppler mit maximal 1,5 W belasten. Will man höhere Leistungen koppeln, bietet sich der Typ ZAPD-1 der Fa. Industrial Elektronics, Frankfurt, Klüberstr. 14, an, der mit maximal 10 W belastbar ist (Preis ca. 120 DM).

Bild 9 und Bild 10 zeigen den geöffneten Tonsender:

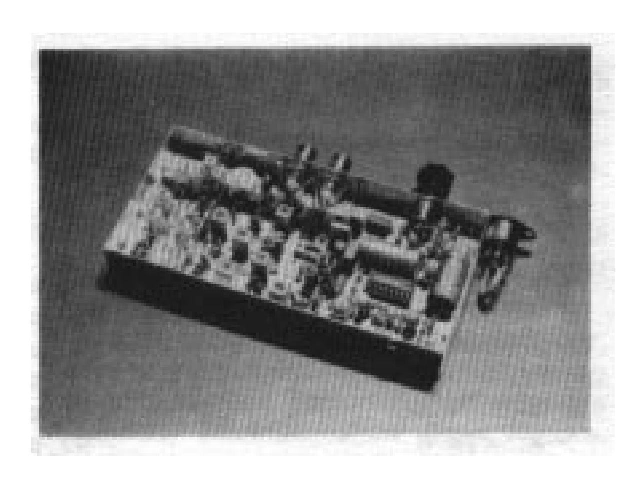


Bild 9

3. Literatur

[1] DL6KA, Walter Rätz: „Bildmodulation und Bild-Ton-Zusammenführung im Endfrequenzbereich“
TV-Amateur, Heft 34, 1979

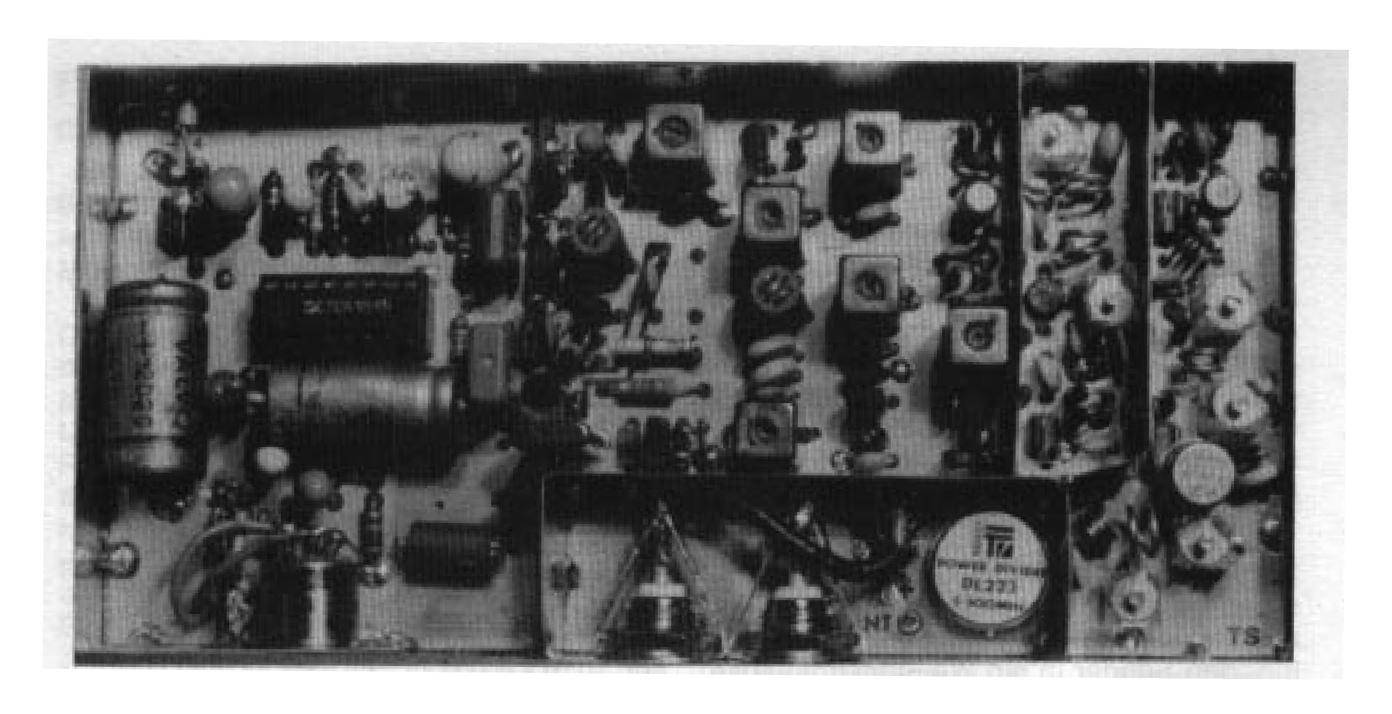


Bild 10

4. Stückliste

Widerstände

Anzahl	Wert
	10 Ω
2 x	100 Ω
	150 Ω
3 x	220 Ω
	270 Ω
4 x	330 Ω
2 x	470 Ω
	560 Ω
	680 Ω
2 x	1 k
5 x	2,2 k
	4,7 k
	5,6 k
	6,8 k
3 x	10 k
3 x	22 k
	33 k
	39 k
2 x	47 k
	56 k
	82 k
2 x	100 k
	150 k
	390 k

Potentiometer

1 k, stehend
10 k, mit Achse

Tantal-Elkos

Anzahl	Wert
	1 µF
2 x	2,2 µF
	4,7 µF
	10 µF
	22 µF
	47 µF

Elkos

220 µF
470 µF

MKS-Kondensatoren

0,22 µF
0,47 µF

Keramik-Kondensatoren

Anzahl	Wert	Typ
15 x	1 nF	
10 x	10 nF	
4 x	47 nF	
5 x	100 nF	
2 x	1 pF	
	3,3 pF	
	3,9 pF	NPO
	4,7 pF	NPO
2 x	4,7 pF	
	5,6 pF	NPO
	8,2 pF	NPO
	8,2 pF	
	22 pF	N150
	27 pF	N150
	39 pF	P100
	56 pF	
	68 pF	
	120 pF	N750
	180 pF	
	560 pF	

Halbleiter

	1 N 4148	
	2 N 4427	
	40673	
	BB 309	Siemens
	BC 173 C	
2 x	BF 224	
	BF 244 A	
	BFR 34 A	Siemens
	BFW 92	Siemens
	TDA 1054	SGS
	ZPD 2,7	
	ZPD 5,6	
	ZPD 7,5	
	ZPD 9,1	

Serienresonanz-Quarz

16,28704 MHz, HC 18-U

Folientrimmer (6x8)
Valvo Typ 809/1

4 x 3,5 pF orange
3 x 18 pF rot

Filterspulen

2 x Neosid 5036
3 x Neosid 5063
1 x Neosid 5165

Drosseln und Festinduktivitäten

3 x Ferroxcube 6 Loch
5 x Ferritperle
220 uH

Bezugshinweis:
SSB-Elektronik
Iserlohn



Liebe AGAF-Mitglieder,

mit diesem "Hilferuf" möchte ich mich an Euch wenden, denn unsere Kasse ist schmal geworden. Unsere AGAF-ATV-Sendeanlage verschlingt doch mehr Geld, als ursprünglich geplant war.

Der Grund: Wir wollen schließlich ein ordentliches Basismodell bauen, das auch ausbaufähig ist. Da bis heute so gut wie keine Sachspenden eingegangen sind, bitte ich Sie um eine kleine Spende! Der "TV-AMATEUR", unser Mitteilungsblatt, darf und soll nicht durch finanzielle Mängel in der Qualität und Häufigkeit leiden.

Unseren herzlichen Dank im Voraus!



Postscheckkonto Nr.
1286 52 – 468
Postscheckamt Dmtd
Dortmund



Bildmodulation und Bild-Ton-Zusammenführung im Endfrequenzbereich

Ing.(grad.) Walter Rätz, DL6KA, Weindorfstr. 12, D-4650 Gelsenkirchen, Tel. (02 09) 1 28 33

In der ATV-Literatur wurden ab 1972 fast ausschließlich Senderkonzepte nach der ZF-Methode beschrieben. Beispiele hierfür bilden die Entwicklungen nach DJ4LB und DC6MR [1], [2]. Über die aufgetretenen Probleme und ihre Beseitigungen berichtet Klaus Vogt, DK3NB, in diesem Heft.

Der vorliegende Aufsatz will as Alternative zur ZF-Methode die früher ausschließlich angewandte Endfrequenzmodulation wieder in Erinnerung rufen. Es soll gezeigt werden, wie mit modernen Mitteln dies realisiert wird.

1. Video-Modulation

Wenn es um eine lineare, leistungsfähige Breitbandverstärkung geht, so hat auch die Röhre noch heute ihre Berechtigung. Das gilt solange, wie Linear-Leistungstransistoren einige hundert DM je Stück kosten (nicht zu verwechseln mit Transistoren, die für SSB-Zwecke im A-Betrieb Verwendung finden!). Das gilt auch für Video-Modulationsstufen. Da in den letzten Jahren hierfür Beispiele veröffentlicht wurden, soll an dieser Stelle darauf verzichtet werden [3], [4], [5].

Bei der Video-Modulation handelt es sich bekanntlich um ein AM-Verfahren. Darum kann sowohl Vor- als auch Endstufenmodulation durchgeführt werden. Letztere ist, zumindest bei Transistoranwendungen, unökonomisch, da die Leistungsausbeute nicht befriedigt (insbesondere bei dem untersuchten Transistortyp C12-12, der eine kräftige Ansteuerung verlangte). Für die Transistor Vorstufenmodulation sind u.a. vier Verfahren möglich:

1. U_{CE}-Modulation
2. U_{BE}-Modulation
3. PIN-Dioden-Modulation
4. Modulation mittels Ringmodulatoren

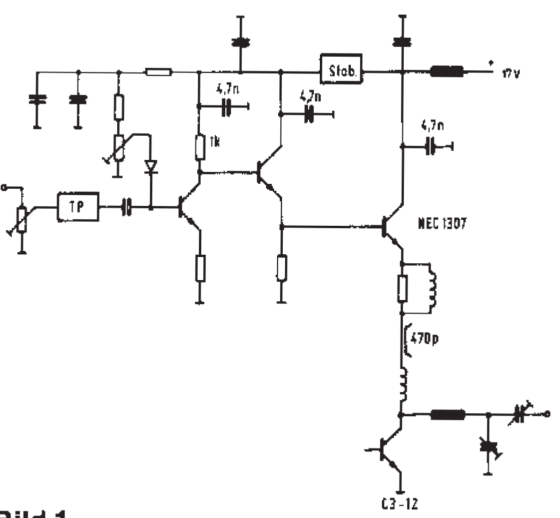


Bild 1
Schaltbeispiel für einen U_{CE}Modulator

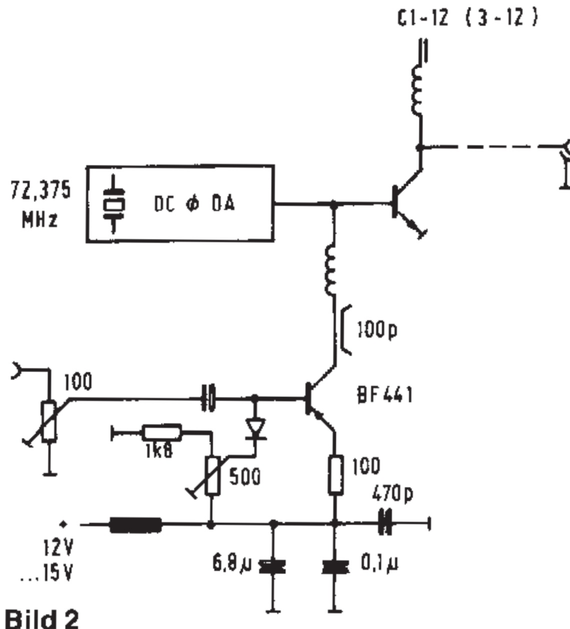


Bild 2
Schaltbeispiel für einen U_{BE}Modulator

Die ersten beiden Verfahren wurden vom Verfasser praktisch erprobt, Bild 1 und 2 geben die Schaltbeispiele an. Für die weiteren Untersuchungen und den praktischen Betrieb wurde vom Verfasser wegen des geringen Aufwandes die U_{BE}-Modulation gewählt. Für die Frequenzaufbereitung bis zur Endfrequenz wurde die Platine nach DCØDA005 gewählt, wobei die Frequenz, von einem Quarz 72,375 MHz abgeleitet, bis zum Transistor C1-12 geführt wird. Der Frequenzverdreifacher entfällt. Der Verfasser hat nun den Basisanschluß über eine Drossel und einen HF-mäßig wirksamen Scheibenkondensator von 100pF, der unmittelbar auf die Platine gelötet werden muß, wie in Bild 2 dargestellt, mit dem PNP-Modulationstransistor BF441 verbunden. Untersuchungen mit den Transistoren C3-12 bzw. C12-12 haben mit einem besonderen Aufbau stattgefunden, wobei jedoch auch die vorgenannte Frequenzaufbereitung eingesetzt wurde.

Eine Platine für einen Video-Modulator mit Tiefpaßfilter, Stabilisierung des Arbeitspunktes und wahlweise verwendbarem Transistor C1-12 oder C3-12 befindet sich zur Zeit in der Entwicklung. Hierüber soll zu einem späteren Zeitpunkt ausführlich berichtet werden.

Bild 3 gibt eine Übersicht über mögliche Kombinationen für den Aufbau eines in der Endfrequenz modulierten Senders. Rechts und links vom Modulatorbaustein einschließlich Seitenbandfilter befinden sich bekannte Baugruppen.

Versuche zur Modulation nach 3 und 4 hat der Verfasser aus Zeitmangel noch nicht untersuchen können. Die Modulation mittels PIN-Dioden dürfte für höherfrequente Bänder interessant sein, wenn dort nicht sowieso von der FM Gebrauch gemacht wird.

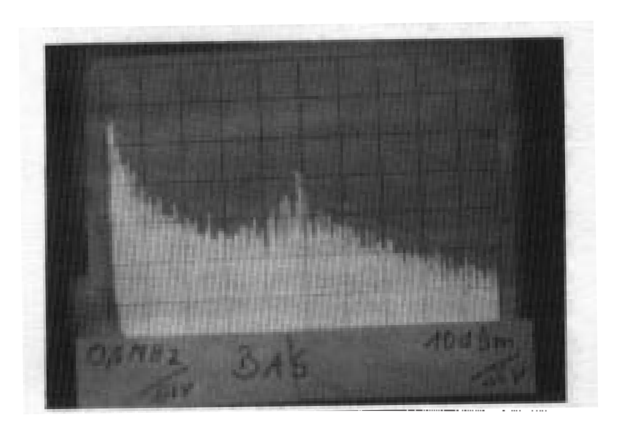


Bild 4
Spektrum einer Amateurfernsehkamera bei der Aufnahme eines RMA-Testbildes

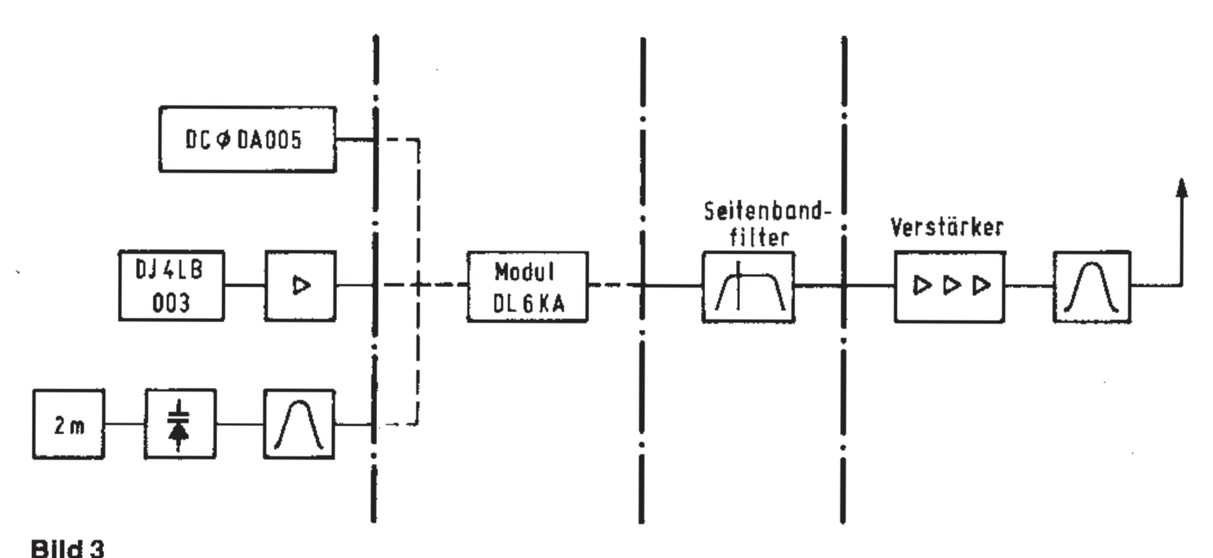


Bild 3
Zusammenstellung möglicher Baugruppen für einen Bildsender

Die Videomodulation stellt erhöhte Anforderungen an die Linearität und Breitbandigkeit des Systems. Das von der Kamera (Kaufhaus-Kamera) angebotene Frequenzsignal hat bei der Aufnahme eines RMA-Testbildes das in Bild 4 gezeigte Spektrum. Diskrete Frequenzwerte sind deutlich bei 2,5 MHz zu sehen. Diese liegen ~15dB unter dem stärksten Wert bei 0 MHz (Gleichstromanteil). Aus diesem Bild ist erstens eine große angebotene Dynamik (30dB) und zweitens eine beachtliche Bandbreite des Signals (~4 MHz) abzulesen. Diese Werte muß ein Videosender bis zur Antenne möglichst ohne Verfälschung übertragen können. Eine Aufnahme am Spectrum-Analyser hinter dem Bild-Modulator nach der UBE-Modulation zeigt Bild 5. Wir sehen eine gute Übereinstimmung mit dem angebotenen Video-Signal, diesmal aber dargestellt im Endfrequenzbereich (Träger 434,25 MHz). Dynamik und Bandbreite sind erhalten geblieben. In das Spektrum sind die für das 70cm-Band vorgegebenen Bandgrenzen eingezeichnet worden. Dieses Signal darf in dieser Form nicht von der Antenne abgestrahlt werden, da es oberhalb als auch insbesondere unterhalb des Bandes Störungen anderer Dienste verursachen kann. Aber auch innerhalb des Amateurbandes können Störungen auftreten. Die unerwünschten Frequenzanteile müssen also weggefiltert werden.

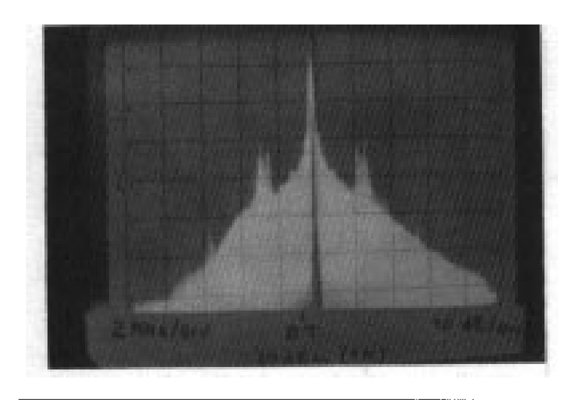


Bild 5
Spektrum des mit dem Kamerasignal nach Bild 4 modulierten HF-Trägers im Endfrequenzbereich (434,25 MHz)

2. Seitenbandfilter

Für die Dimensionierung des erforderlichen Filters mit Bandpaßcharakter gilt hinsichtlich des quantitativen Verlaufs der Durchlaßkurve das Pflichtenheft 5/2 der Arbeitsgemeinschaften der Rundfunkanstalten der Bundesrepublik, die hierfür ein Toleranzschema aufgestellt haben (Bild 6). Die Einhaltung dieses Schemas mit amateurgerechten Mitteln ist für Filter im Frequenzbereich im 70cm-Band fast ausgeschlossen. Der Verfasser hat ausgiebige Versuche mit Fingerfiltern durchgeführt (Bild 7), die zwar vom Kurvenverlauf her erfolgversprechend waren, jedoch wegen der hohen Durchlaßdämpfung (~10dB) undiskutabel sind. Hier müssen also Kompromisse geschlossen werden. Schwierig für die Dimensionierung des Filters ist vor allem die Einhaltung der Filterflanke für das Restseitenband. Dieses hat eine minimale erforderliche Steilheit von etwa 25 dB/MHz. Das Toleranzfeld gemäß den vorgenannten Pflichtenheft ist nur bis 20 dB spezifiziert. Mit ausgeführten Amateurfiltern ist eine Dämpfung erzielbar, die wesentlich tiefer reicht, wenn man die Amateurbandgrenze betrachtet (ca. 50 dB). Man kann darum eine geringere Dämpfungssteilheit akzeptieren.

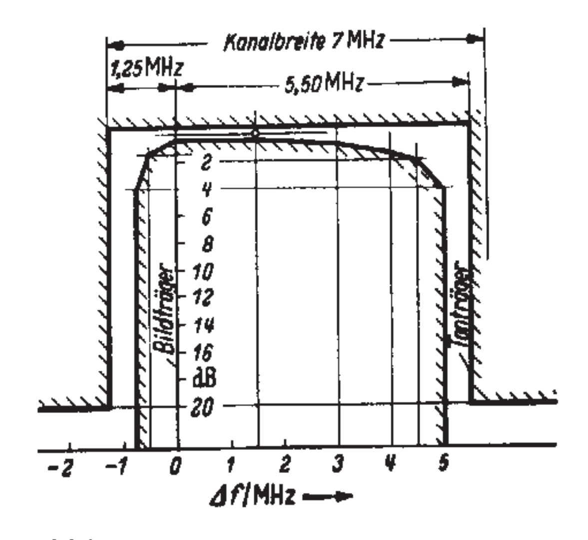


Bild 6
Toleranzschema für das vom Bildsender abgegebene Seitenbandspektrum

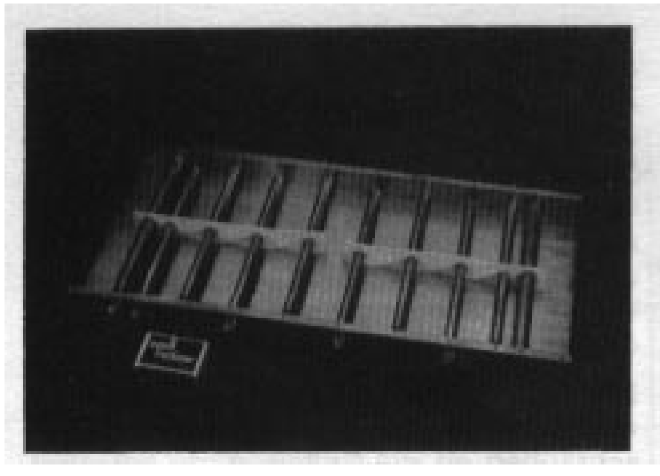


Bild 7
Versuchsausführung eines Finger filters

Bild 8 gibt eine Durchlaßkurve einer noch zu beschreibenden Fingerfilterkombination wieder (200 MHz Übersicht). In Bild 9 ist der Dämpfungsverlauf in einer feineren Auflösung dargestellt. Der Bildträger ist in der Skalenmitte vorzustellen. Diese Filter haben die Aufgabe, das vom Bildsender ausgestrahlte Spektrum gemäß Bild 6 zu begrenzen.

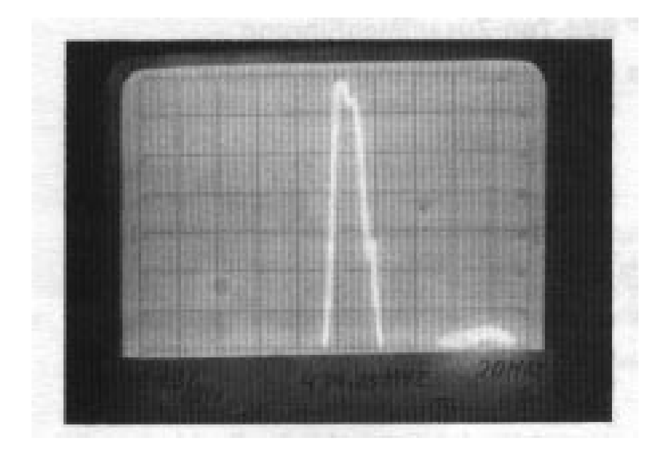


Bild 8
Durchlasskurve zweier zusammengeschalteter Fingerfilter

Nach Durchlauf des modulierten Signals nach Bild 5 durch das Filter, welches unmittelbar hinter dem Videomodulator angeordnet war, ergab sich das Spektrum nach Bild 10.

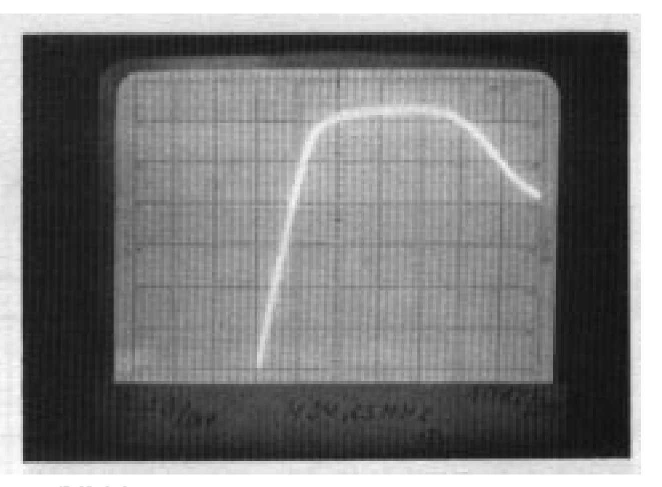


Bild 9
Durchlasskurve zweier zusammengeschalteter Fingerfilter

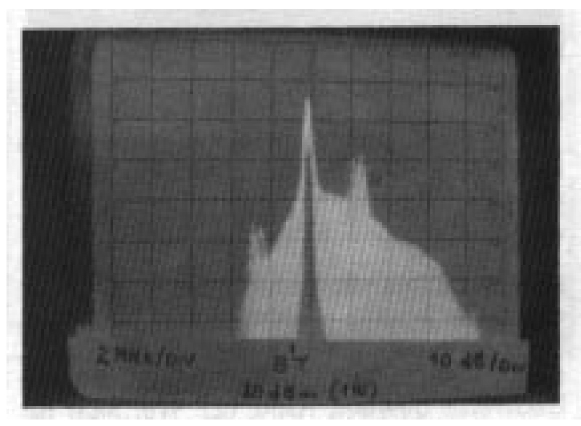


Bild 10
Spektrum des Signals nach Bild 5 nach Durchlauf durch ein Seitenbandfilter

Die Unterdrückung des unteren Seitenbandes ist deutlich sichtbar. 4 MHz unterhalb des Bildträgers, also am Bandanfang, ist die Dämpfung größer als 65 dB. Am Bandende beträgt sie noch ca. 40 dB. Gegebenenfalls muß hier noch ein Saugkreis für noch größere Dämpfung sorgen. Dieses Ergebnis wird nach dem Durchlaufen eines Linearverstärkers (C3-12 / C12-12) nicht verschlechtert wie Bild 11 zeigt. Im Gegensatz zur ZF-Methode wird das zuvor unterdrückte Seitenband nicht restauriert. Eine nachgeschaltete Röhrenstufe verschlechtert auch das Ergebnis nach Bild 11 nicht. Der Durchgangsverlust von etwa 1,2 dB tritt nicht besonders in Erscheinung, da genügend Verstärkungsreserve in den nachfolgenden Stufen diesen

wieder ausgleicht, im Gegensatz zur Anordnung unmittelbar nach der letzten Leistungsstufe. Hier sind 1 dB schon zuviel.

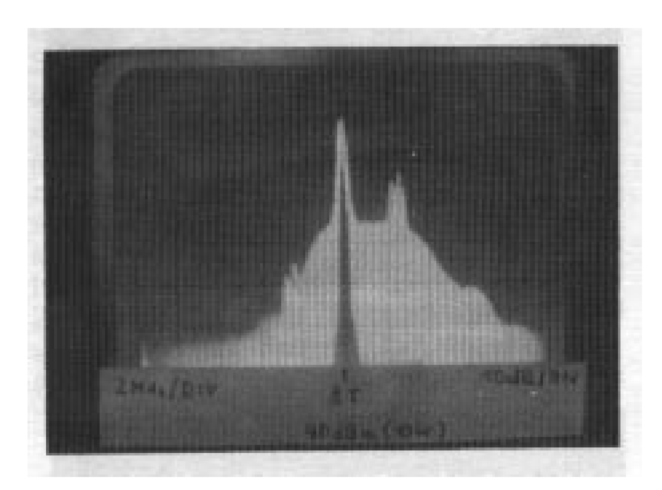


Bild 11
Spektrum des Signals nach Bild 10 nach dem zweistufigen Vertärker C3-12/C12-12

Nun zur Dimensionierung des Filters. Für die Berechnung wurde, ausgehend von einer Filterbeschreibung von Reed Fisher, QST März 1968, eine amateurgerechte Bauweise gewählt (Bild 12). Wer sich für die Berechnung solcher Filter interessiert, findet in [6] ausführliche Unterlagen und weitere Literaturstellen.

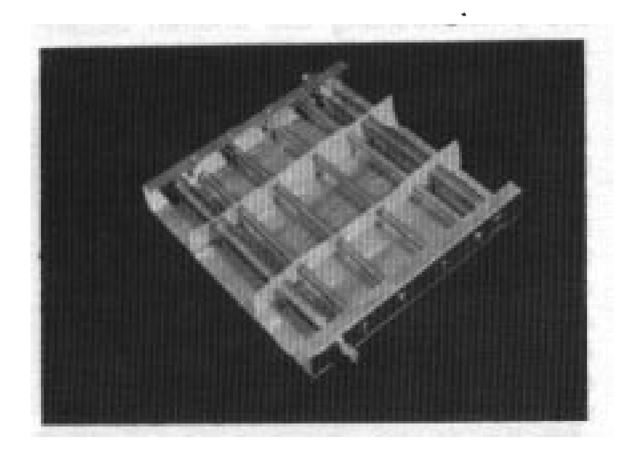


Bild 12
Fingerfilterkonstruktion in Einfachbauweise

Es wurden zwei Filter mit je vier Cavities (das sind die Resonanzelemente zwischen den Ein- und Auskoppelelementen) dimensioniert. Für die Cavities wurden Messingröhrchen mit einem Durchmesser von 6 mm gewählt, während die Ein- und Auskoppelelemente 12 mm dicke Röhrchen sind. Die Seitenwände bestehen aus U-förmig gebogenem Messingblech, in das die Röhrchen eingelötet sind.

Die beiden Abschlußdeckel wurden aus Aluminium gewählt und mit Blechtreibschrauben an die Seitenwände befestigt. Hier läßt sich auch Cu-kaschiertes Material verwenden, das zumindest an einer Seite mit den Seitenwänden verlötet werden kann. Für einen Feinabgleich wurden die Resonanzelemente gegenüber ihrem freien Ende mittels Schrauben, die in den Seitenwänden mit Muttern durch Löten befestigt sind, auf die gewünschte Kurvenform abgeglichen. Zur Unterstützung der freien Enden wurde Teflonfolie, wie in Bild 12 ersichtlich, verwendet. Alle näheren Angaben finden sich im Bild 13.

Bild-Ton-Zusammenführung

Über den Tonkanal berichtet Klaus Vogt in diesem Heft ausführlich. Es ist für eine ATV-Ausstrahlung nun erforderlich, Bild und Ton abzustahlen. Die kommerziellen Fernsehsender führen in der Regel Bild und Ton über aufwendige Filterkombinationen kurz vor der Antenne zusammen und strahlen über **eine** Antenne ab. Diesen Aufwand (Filter) kann der Amateur nicht treiben. Ökonomischer und technisch sinnvoller ist es, Bild und Ton über getrennte Antennen abzustrahlen. Man vermeidet dabei erhebliche Probleme, die durch Intermodulation innerhalb der Verstärkerstufen entstehen. Wenn jedoch der Wunsch besteht oder die äußeren Umstände (Hauswirt) dies verlangen, nur eine Antenne zu verwenden, so sollte eine Bild-Ton-Zusammenführung über passive Elemente erfolgen. Ein gutes Mittel hierzu bilden die sogenannten Kabelbrücken (Ringhybride).

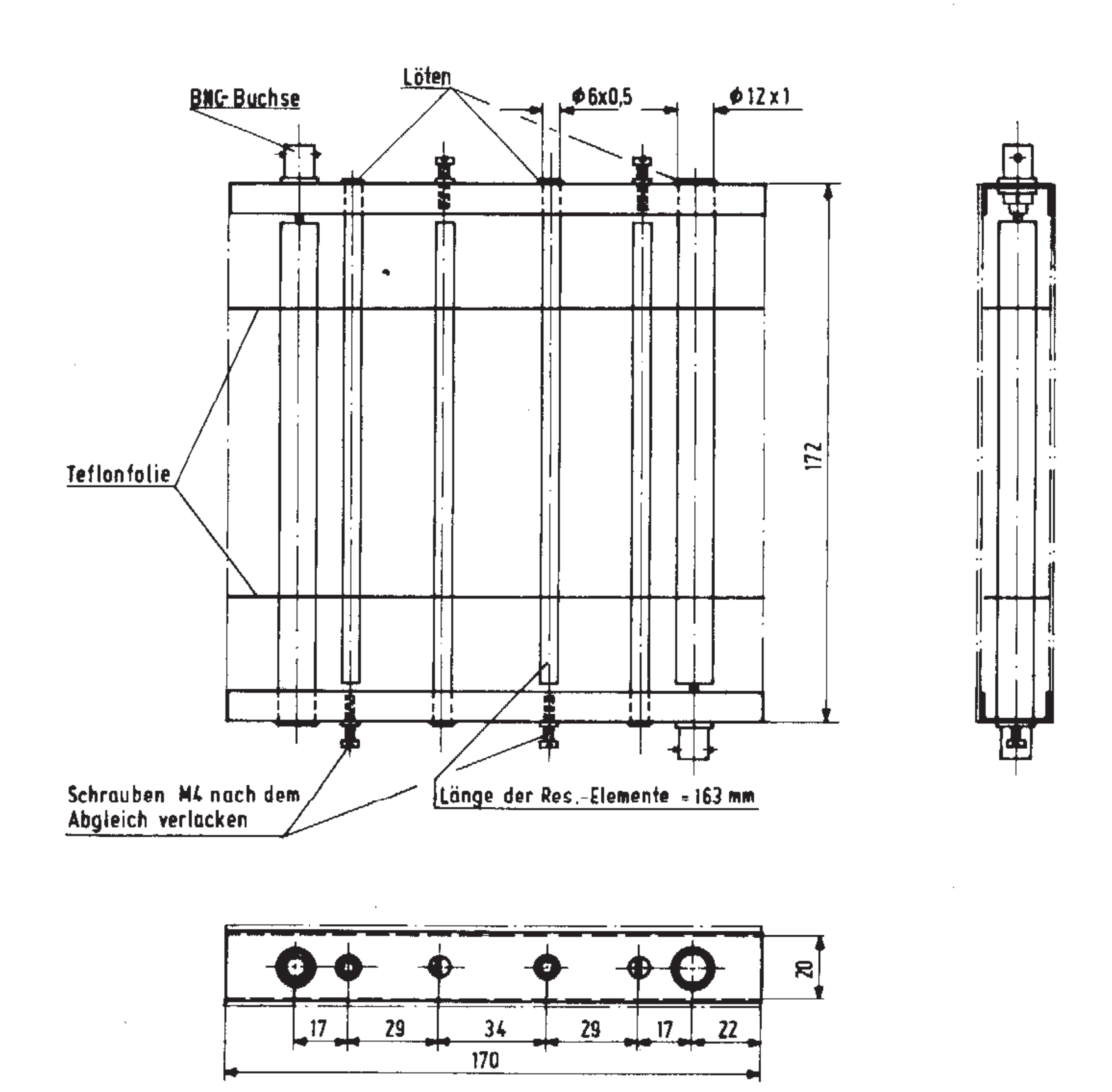


Bild 13
Fingerfilterkonstruktion in Einfachbauweise

3.1 Wirkungsweise einer Kabelbrücke

Das elektrische Verhalten soll anhand des Bildes 14 kurz erläutert werden. Die Kabelbrücke besteht aus drei gleichlangen Stücken, während das vierte um $\lambda/2$ länger ist. Betrachtet man z.B. das von links einlaufende Bildsignal, so wird es durch den oberen und unteren Zweig zum Tonsender geführt. An der Anschlußstelle des Tonsenders vereinigen sich die beiden Zweige wieder. Jedoch hat der untere Pfad wegen der $\lambda/2$-Zusatzleitung eine Phasenverschiebung von 180° zur Folge. Dadurch löschen sich die hier eintreffenden Signale aus.

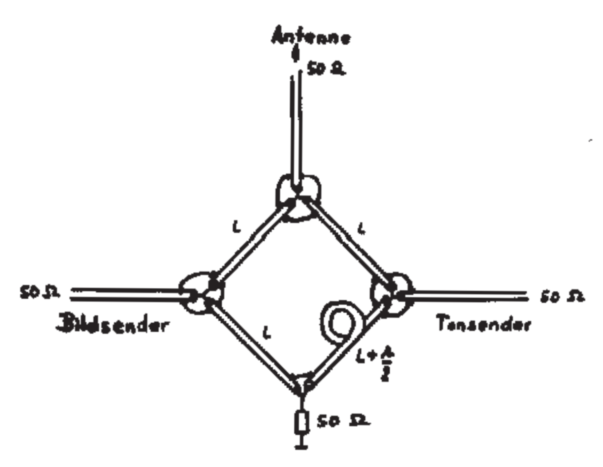


Bild 14
Kabelbrücke

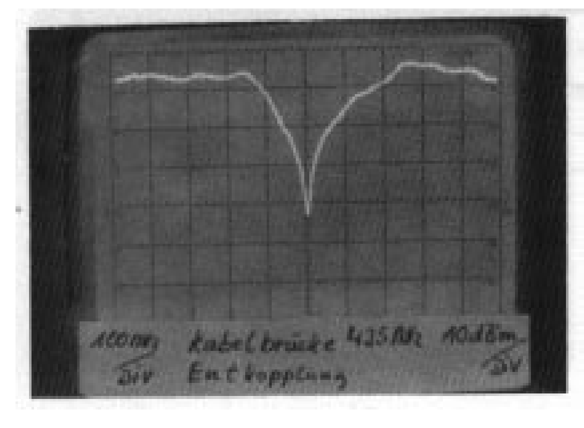


Bild 15
Entkopplung zwischen Bild- und Tonsender

Wie gut das gelingt, geht aus Bild 15 hervor. Die Dämpfung beträgt mehr als 40 dB. Die theoretische und gemessene Durchgangsdämpfung beträgt 3 dB (Bild 16). Berechnungshinweise sind in [7] zu finden. Den Meßaufbau zeigt Bild 17. Diese Konstruktion ist einfach durchzuführen und sehr wirkungsvoll.

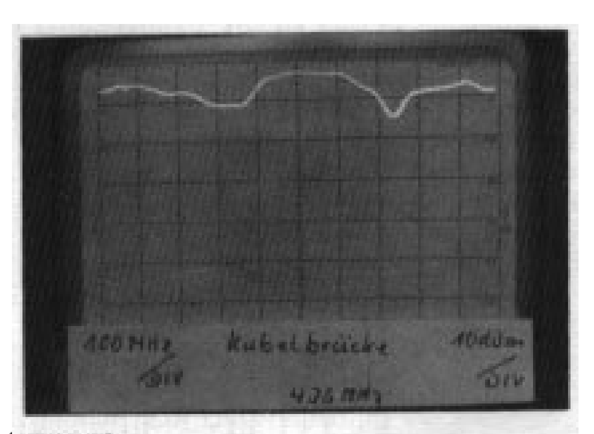


Bild 16
Durchgangsdämpfung vom Bild- oder Tonsender zur Antenne

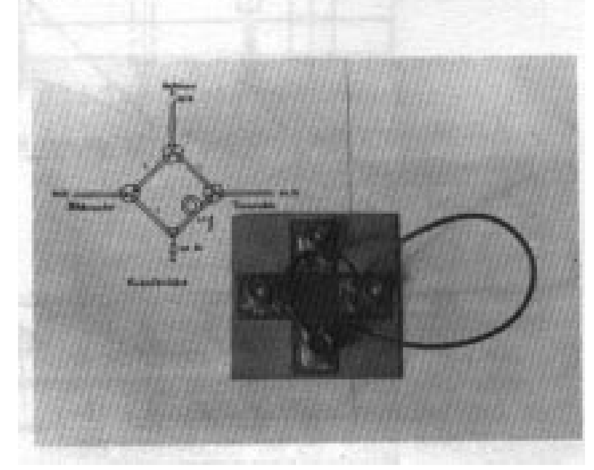


Bild 17
Meßaufbau einer Kabelbrücke

4. Aufbau einer ATV-Station

Der Gesamtaufbau der ATV-Station unter Verwendung der zuvor diskutierten Baugruppen sieht wie folgt aus (Bild 18).

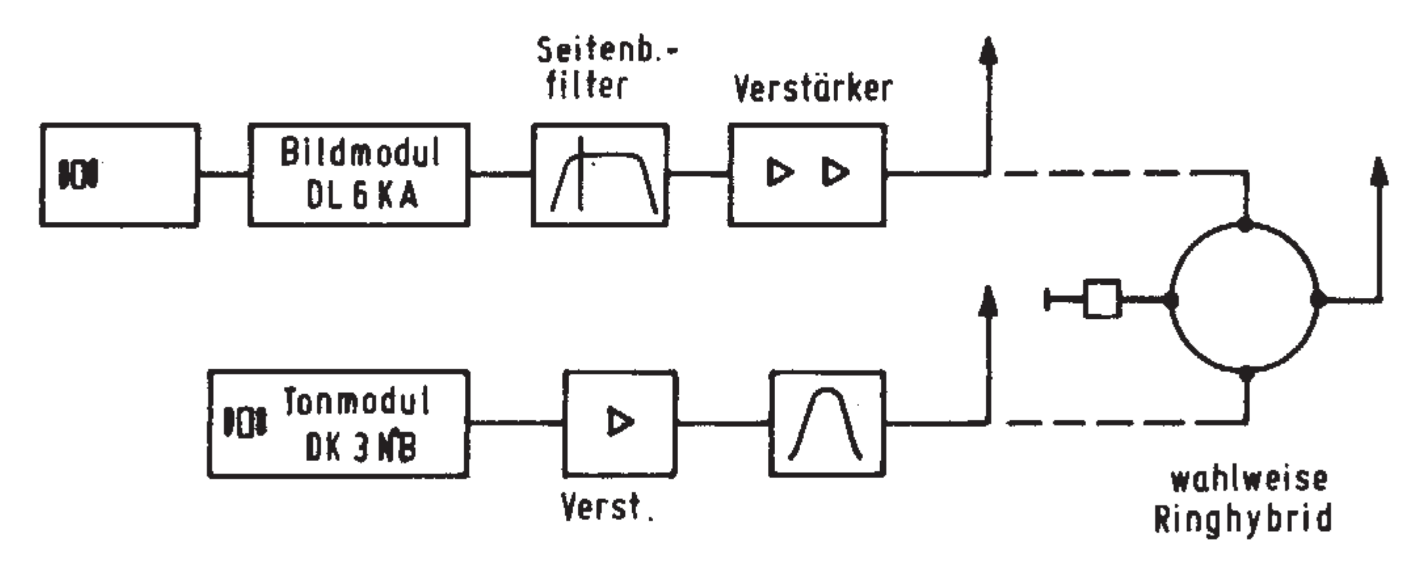


Bild 18
Bild-Ton-Führung über je eine Antenne bzw. wahlweise über einen Ringhybrid mit einer Antenne

4.1 Bild

Ausgehend von einer Frequenzaufbereitung bis zur Bildfrequenz (434.25 MHz) mit einer Ausgangsleistung von ca. 1 W (nach Bild 3) wird diese dem Modulator nach DL6KA zugeführt. Nach dem Durchlaufen des Seitenbandfilters wird das Signal verstärkt und zur Antenne oder dem Ringhybrid zugeführt.

4.2 Ton

Der quarzstabile Tonsender nach DK3NB wird auf 1/5 bis 1/10 der Synchronimpulsleistung des Bildsenders verstärkt und nach Passieren des in Bild 19 dargestellten Filters entweder einer zweiten Antenne oder dem Ringhybrid zugeführt. Wenn, wie von DK3NB beschrieben, bereits ein Filter im Tonsender vorgesehen wird, kann sich das Filter nach Bild 19 erübrigen. Grundsätzlich kann es jedoch hinter jeden ATV-Sender aus Sicherheitsgründen geschaltet werden, denn es weist gute Werte auf. Diese sind:

3 dB-Bandbreite : 11 MHz
30 dB-Bandbreite : 60 MHz
Durchgangsdämpfung : 1 dB

5. Zusammenfassung

Als Anstoß für die Entwicklung eines Bildmodulators im 70-cm-Endfrequenzbereich standen die mit Sendern nach der ZF-Methode aufgetretenen Schwierigkeiten im Vordergrund. Voraussetzung für einen erfolgreichen Aufbau war die Schaffung eines einfachen Videomodulators und eines leicht nachbaubaren Seitenbandfilters. Unter Vermeidung der Bild-Ton-Zusammenführung im Bereich aktiver Elemente mit ihren nichtlinearen Kennlinien, kann ein den postalischen Vorschriften gerechtes Konzept vorgestellt werden.

6. Literaturstellen

[1] G. Sattler, DJ4LB, Baugruppen für einen ATV-Sender nach dem ZF-Verfahren
UKW-Berichte 12(1972) H. 3, S. 130-143 und H. 4, S. 213-27

[2] H. Venhaus, DC6MR, Ein ATV/SATV-Sender für das 70cm-Band auf einer Platine
Der TV-Amateur 6(1974) H. 3, S. 9-29

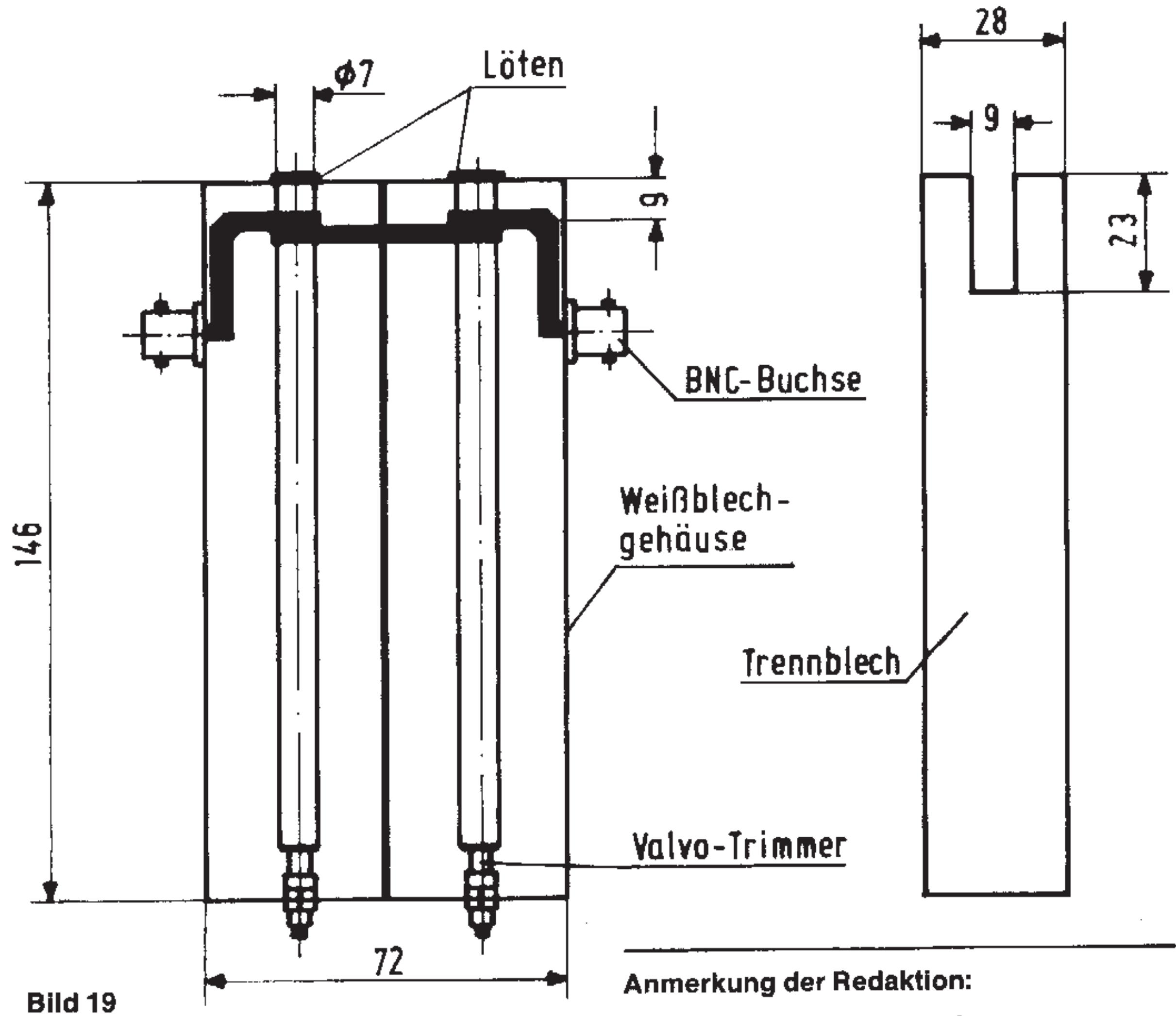


Bild 19
Konstruktion eines Bandpassfilters

[3] Specialized Communications Techniques for the Radio Amateur, ARRL, 1. Ausg. 1975

[4] H. Kohls, DC6LC, QRP-ATV-Sender
Der TV-Amateur 3(1971) H. 3, S. 7-13

[5] H. Venhaus, DC6MR, 24cm-SATV-TV
Der TV-Amateur 8(1976) H. 4, S. 7-16

[6] W. S. Mctcalf, Graphs Speed Design of Interdigital Filtes,
Microwaves, (1967) Febr., S. 91-95

[7] A. Kreibich, Kabelbrücken - wie arbeiten sie und wie müssen sie dimensioniert werden?
Funkschau, (1978) H. 26, S. 1331 f.

Anmerkung der Redaktion:

Spectrum Analyser gesucht

Die aktuellen Ereignisse im Raum Frankfurt/Darmstadt zeigen, daß alle Betreiber von ATV-Sendern ihre Ausgangssignale einmal kritisch an einem Spectrum Analyser betrachten sollten. Ein eventueller Konflikt mit den Funkkontrollmeßstellen der Bundespost kann so frühzeitig vermieden werden. Aber wer hat schon Zugriff zu so einem sündhaft teuren Meßgerät?

Vielleicht sind es mehr als wir vermuten. Sollten Sie, lieber Leser, zu diesen Glücklichen gehören und auch bereit sein, anderen Amateuren derartige Messungen zu ermöglichen, wäre die Redaktion für einen kurzen Hinweis dankbar. Ihre Anschriften werden hier gesammelt und interessierten Amateuren auf Anforderung mitgeteilt.

MINI-VIDI als ATV-Empfänger

Hartmut Hoffmann, DB7AJ, Kannengiesserstr. 16, D-3340 Wolfenbüttel

Im „TV-AMATEUR“ 29/78 wurde der einfache Umbau des SW-Portabelfernsehgerätes MINI-VIDI zum Videomonitor beschrieben. Dieses Gerät kann auf einfache Art auch für den Empfang von ATV auf 70 cm umgebaut werden.

Der MINI-VIDI hat einen Diodentuner, der im Originalzustand im UHF-Bereich ab 450 MHz empfängt. Bei dieser Frequenz beträgt die Abstimmspannung + 0,4 Volt. Tiefer geht sie nicht, da der Widerstand R_x (500 Ohm) am Preomaten eine kleine Spannungseinstellung nicht zuläßt. Die masseseitigen Anschlüsse der vier Kohleschichtbahnen sind gemeinsam herausgeführt und befinden sich, von hinten gesehen, am Preomaten rechts oben auf der Pertinaxplatte. Dieser Anschluß ist nicht mit einer Lötfahne versehen, und dieses Stück Leiterbahn ist nicht lötbar!

Da ich keine 1,5mm-Schraube für die vorhandene Bohrung hatte, weitete ich diese auf 2mm auf. Ich montierte eine Lötöse mit Hilfe einer Zahnscheibe und 2mm-Schraube. Die Zahnscheibe muß auf der Leiterseite aufliegen, da es sonst Kontaktschwierigkeiten geben kann. Anschließend verband ich die neue Kontaktstelle mit dem schon vorhandenen Anschluß D (Masse) durch eine Drahtbrücke. Die Abstimmspannung sinkt nun bis auf 0 Volt.

Messungen ergaben, daß der Tuner im UHF-Bereich jetzt ab 425 MHz empfängt, also das 70cm-Band voll erfaßt. Nachteilig ist nach dem Umbau des Preomaten, daß die Skala auf allen Bändern zwangsläufig falsch ist. Es geht aber kein Fernsehkanal verloren, da die Abstimmspannung beim MINI-VIDI weiterhin auf + 28 Volt bleibt! Der UHF-Empfänger ist recht empfindlich und eignet sich daher gut für den Empfang von ATV. Trotzdem ist es empfehlenswert, in den Antenneneingang einen Vorverstärker zu setzen.

Der Umbau des Preomaten kann auch bei Geräten anderer Hersteller durchgeführt werden; dies ist durch Versuch zu ermitteln. Ein Eingriff in den Tuner entfällt.

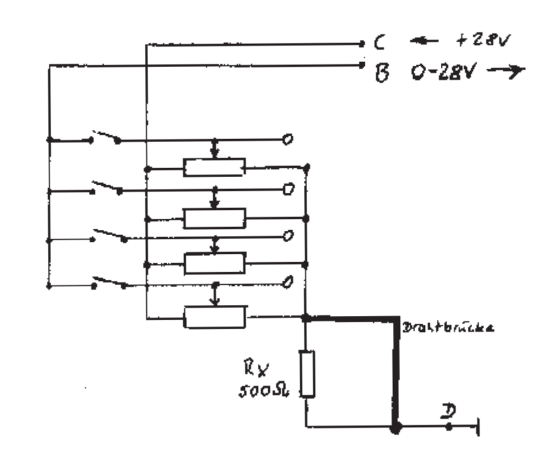


Abb. 1
Schaltungsauszug MINI-VIDI TC 1620 CU (Preomat)

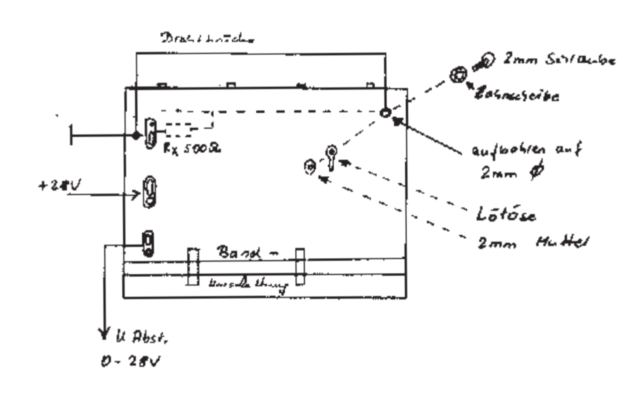


Abb. 2
Preomat von der Rückseite betrachtet

Verbesserungen am ATV-Sender nach DC6MR

Heinz Venhaus, DC6MR, Schübbestr. 2,
D-4600 Dortmund, Tel. (02 31)48 07 30

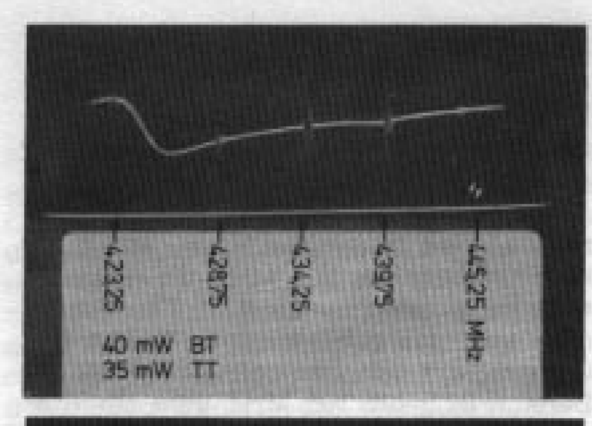
Aus gegebenem Anlaß wurde das Ausgangssignal des ATV-Senders untersucht. Dabei zeigte sich, daß der stärkste Nebenträger (434,25 MHz - 5,5 MHz = 428,75 MHz) gegenüber dem eigentlichen Tonträger nur um 10 dB gedämpft war. Wurde die abgegebene Ausgangsleistung mit dem Trimmer E8 von 20 mW auf 5 mW gesenkt, und das Tonträgerleistungspoti, elches zuvor voll aufgedreht war, auf ein Bild-Tonträger-Verhältnis von 1:5 zurückgedreht, so konnte mit den vorhandenen Meßmitteln kein Träger mehr auf 428,75 MHz festgestellt werden. Diese Leistung von 5 mW hat auch Prof. Dr.-Ing. Erich Vogelsang, DJ2IM, der diesen Sender in der Relaisfunkstelle DKØHJ verwendet, für einen ausreichend guten Intermodulationsabstand angegeben.

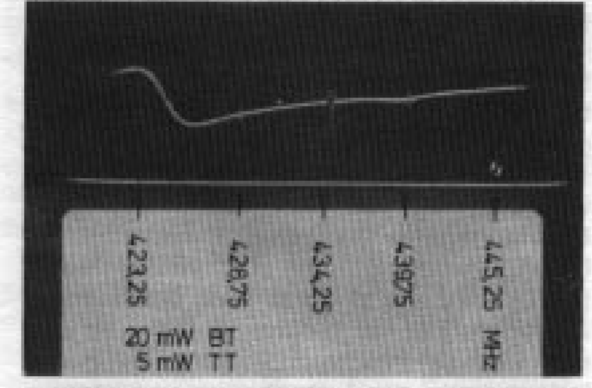
Da dreistufige Verstärkermodule angeboten werden, die von 2 mW bis auf etwa 4 W verstärken, hätte man damit die Sache auf sich beruhen lassen können. Es zeigte sich aber weiterhin, daß bei großem Tonträger bereits auf Kanal 4 dieses Intermodulationsprodukt (62,0357 MHz - 5,5 MHz) vorhanden ist. Es entsteht an der Basis von T18, wo Bild und Ton zusammengeführt werden. Dieser Träger auf 56,53 MHz wird mit 372,2 MHz gemischt dann auch auf 428,75 MHz erscheinen. Umgeht man diesen Transistor und speist den Tonträger am Ausgang von T18 ein, so verschwindet dieser Effekt völlig. Die auf der Lötseite der Platine angebrachte Verbindung von C22 nach C64 wird hierzu von C64 gelöst und an den Verbindungspunkt R110/Schleifer E8 geführt. C64 kann entfernt werden. Durch eine Vergrößerung von R110 auf 1 kOhm kann die verminderte Ausgangsleistung von 5 mW besser eingestellt werden.

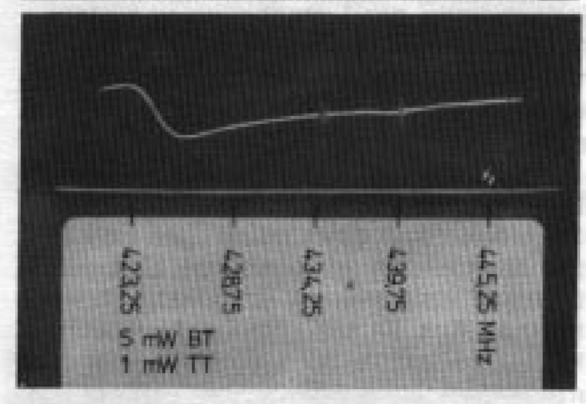
Eine weitere Untersuchung galt einem Träger bei 438,2 MHz, der zwar sehr klein, aber doch feststellbar ist. Dieser Träger entsteht durch die 12. Oberwelle des 5,5 MHz-Tonoszillators auf 66 MHz, die am Eingang des Tonträgermischers ansteht. Der Tonträgerverstärker, mit L2/3/4 abgeglichen auf 67,5 MHz, weist eine Bandbreite von ca. 300 kHz auf und unterdrückt weitgehendst diese 66 MHz. Der Mischer aber mischt 66 MHz - 5,5 MHz auf 60,5 MHz usw. Aus diesem Grunde scheint es angezeigt, die 5,5 MHz möglichst von Oberwellen zu befreien, zumal durch T7, mit dem die Amplitude geregelt wird, der Oberwellengehalt recht erheblich ist. Durch den Einsatz eines keramischen SFC 5,5 MHz-Filters anstelle des „C" zwischen R30 und R33 wird dies erreicht. Für dieses Filter muß nur das Masseloch noch zusätzlich gebohrt werden.

All diese Maßnahmen bringen es mit sich, daß die Tonträgeramplitude, die zuvor fast auf ein Bild-Tonträger-Verhältnis von 1:1 eingestellt werden konnte, kleiner wird, aber immer noch 1:5 beträgt. Auch wenn das Signal des Steuersenders sauber ist, kann durch Intermodulation in den nachfolgenden Verstärkerstufen alles wieder zunichte gemacht werden, wenn die Ansteuerung zu groß gewählt wird. Als Faustregel kann gelten: Tritt bei Farb-ATV-Aussendungen kein Moiré auf, so ist das Signal in Ordnung. Bei Intermodulation zwischen Farbhilfsträger und Tonträger tritt ein 1,1 MHz-Moiré, zwischen Farbhilfsträger und Bildträger ein 4,34 MHz-Moiré auf. Es erscheint sofort, wenn eine Stufe stärker ausgefahren wird, als ihr zuträglich ist. Da diese Störung im Band auftritt, also im Bild sichtbar wird, ist sie für den Betreiber sofort erkennbar.

Wenn wir bislang unser Augenmerk nur auf das Nichtstauchen der Synchronimpulse gerichtet haben, müssen wir jetzt







vermehrt auf diese Symptome achten. Oder anders gesagt, wer bislang aus seiner Anlage 20 mW „herausholte", sollte auf etwa 5 mW zurückdrehen. Mit der Stufe, mit der er aus diesen 20 mW nun 80 mW erzielen wollte, sollten dann nur 20 mW entstehen. Merke: ATV wird teurer! Nicht „viel hilft viel", sondern „weniger ist hier mehr".

Ein paar Zeilen zu den Fotos. Da es kurzfristig nicht möglich war, einen Spectrums-Analyser zu beschaffen, wurde der vorhandene Wobbler so verändert, daß er quasi als Spectrums-Analyser verwendet werden konnte. Das Gerät läßt dann, wie die Fotos zeigen, den qualitativen Nachweis von auftretenden Trägern (erwünschte und auch unerwünschte) zu, auch wenn eine Aussage über deren Amplitude meßtechnisch nicht möglich ist.

Noch ein paar Tips zur Verbesserung des ATV-Senders. Bei schlechtem Anschwingen des Quarzoszillators C48 (47 pF) durch 100 pF ersetzen, C47 (10 pF) durch 18 pF ersetzen, C52 entfällt ganz. Dadurch wird die Kopplung von L18 auf L19 rein induktiv und das Injektionssignal wird sauberer. Die Widerstände R124 und R125 werden durch Drahtstücke ersetzt. Dadurch hat das BAS-Signal am UHF-Demodulatorausgang keine Überschwinger mehr. Verkleinerung von R123 von 1 kOhm auf 470 Ohm macht den BAS-Kontrollausgang niederohmiger.

Zur Buchmesse im Herbst dieses Jahres erscheint in der Franckh' schen Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, (Telekosmos-Hobbyelektronik-Serie) ein Werk über TV-DX: „Fernsehfernempfang als Hobby" (Arbeitstitel) von Hans Dieter Ernst. Der Preis liegt voraussichtlich unter 15 DM, dafür wird u. a. folgender Inhalt geboten:

TV-Normen der Welt, auch ATV und SATV, nebst Umrüstungszubehör, Identifizierung von unbekannten Stationen, Testbilder des Auslands, Marktübersicht über Rotore, Spezial- und Hochleistungsantennen, sowie Verstärker für alle Bereiche (auch ATV) und Entstörmaßnahmen.

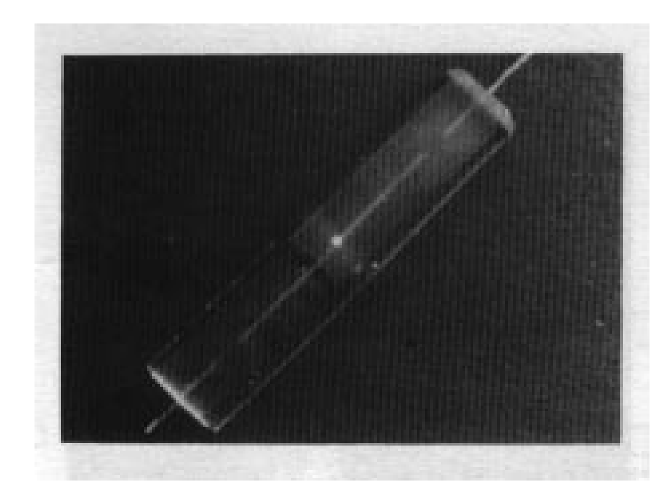
Durch einen von der AGAF gestifteten TEKO-Konverter ist man nun im Institut für Weltraumforschung in Bochum in der Lage, auf 70 cm ATV-Sendungen zu empfangen. Skeds können mit dem technischen Leiter Manfred Fütterer DC6FM, telefonisch unter (0234) 47711 vereinbart werden.

Fernsehverteilnetze heute und morgen

Siegfried Seeor, Siemens AG, Zentralstelle für Information, Postfach 103, D-8000 München 1

Das Kabelfernsehen wird seit Jahren heiß diskutiert. Wenn auch in der Bundesrepublik Deutschland und in vielen anderen Ländern für zusätzliche Progamme die Rechtsgrundlagen und Organisationsformen noch gefunden werden müssen, so hat doch die Technik bereits alles Nötige parat. Das veranschaulichen die auf der Hannover-Messe 1979 ausgestellten Geräte für die von der Deutschen Bundespost geplante standardisierte Kabelfernsehtechnik. Siemens beschäftigt sich darüber hinaus auch intensiv mit der Frage, wie die Fernsehsignalverteilung zusammen mit anderen Kommunikationsdiensten in künftigen Lichtwellenleiter-Systemen realisiert werden kann. Bei einem in Hannover vorgeführten Demonstrationsaufbau ermöglicht es ein neuartiges optisches Abzweigelement, einen einzigen Lichtwellenleiter sowohl für die Programmübertragung zum Teilnehmer als auch für einen Rückkanal zur Zentrale zu nutzen.
In der standardisierten Kabelfernsehtechnik gehören zum Verteilnetz neben dem Koaxialkabel aktive und passive Übertragungsgeräte. Dabei sind die System-Verstärker mit den dazugehörigen Fernspeiseeinrichtungen von besonderer Bedeutung. Diese Verstärker in Standardtechnik eignen sich für den Aufbau hochwertiger Verteilnetze mit koaxialen Leitungen zur Verteilung von Fernseh- und Hörfunkprogrammen im Frequenzbereich 47 bis 300 MHz von der Zentrale zu den Anschlüssen. In umgekehrter Richtung ist der Frequenzbereich 1 bis 10 MHz für Steuerungs- und Überwachungszwecke oder auch für Rückinformationen vorgesehen. Unter Einhaltung der einzelnen Qualitätsanforderungen lassen sich Verteilnetze für eine Flächenversorgung von etwa 15 qkm aufbauen. Dies entspricht einem Kreis mit knapp 5 km Durchmesser, in dem etwa 10000 Gebäude Platz finden. Zwischen 47 und 300 MHz können in den Bereichen 47 bis 68 MHz und 111 bis 300 MHz mit einem 7-MHz-Kanalraster maximal 30 Fernsehkanäle untergebracht werden. Neben der Übertragung von Fernsehsignalen ist im Bereich 87,5 bis 108 MHZ eine Übertragung von bis zu 24 Hörfunkprogrammen in hochwertiger Stereoqualität möglich.
Bei Fernsehverteilnetzen mit Koaxialkabeln stehen in den zur Zeit üblichen Anlagen alle Programme gleichzeitig an einem Teilnehmeranschluß zur Verfügung und werden mit den Programmtasten am Empfangsgerät ausgewählt. Beim neuen Übertragungsmedium „Lichtwellenleiter" (LWL) wird ein anderer Weg beschritten. An jedem Teilnehmeranschluß liegen hier nur wenige Programme gleichzeitig an, jedoch kann der Teilnehmer mit Hilfe des Rückkanals unter den in einer Zentrale zur Ver fügung stehenden Programmen auswählen; die Anzahl der Programme kann nahezu beliebig hoch sein.

Die gesamte Anlage, mit der in Hannover die Möglichkeit einer neuartigen Fernsehsignalverteilung in künftigen LWL-Kommunikationssystemen demonstriert wird, besteht aus Verteilzentrale, Lichtwellenleiter-Übertragungsstrecke und Teilnehmerstation. Zur Kanalwahl benutzt der Teilnehmer eine Fernbedienung. Die ,gegebenen Befehle werden über den Rückkanal zur Zentrale geleitet, wo dann das gewünschte Progamm durchgeschaltet wird. Die Besonderheit dabei ist, daß für den Rückkanal kein zusätzliches Übertragungsmedium erforderlich ist, sondern mit Hilfe optischer Abzweigelemente der vorhandene Lichtwellenleiter für die Übertragung in Hin- und Rückrichtung benutzt wird. Dabei können mit heute üblichen optischen Sendern Entfernungen bis zu 4 km ohne Zwischenverstärker überbrückt werden.



In einem Demonstrationsaufbau zur Fernsehprogrammverteilung mit Lichtwellenleitern werden über einen um 45° geneigten teildurchlässigen Spiegel – dem Herz des abgebildeten Abzweigelements – die Programmsignale beim Teilnehmer aus dem etwa 0,1 mm dicken Lichtwellenleiter ausgekoppelt (heller Punkt in der Mitte). Die Impulse zur Programmauswahl in der Zentrale passieren den Spiegel in entgegengesetzter Richtung.

Ist das Infrarotlicht augenschädlich?

Eine Untersuchung von Lumineszenzdioden

Wolfgang Hagen, Siemens AG, Zentralstelle für Information, Postfach 103, D-8000 München 1

Immer mehr Fernsehgeräte werden mit Infrarotlicht fernbedient, neue Anwendungen dieses Übertragungsmediums kommen laufend hinzu. Bei Siemens ist man der Frage nachgegangen, ob die unsichtbare Strahlung der Netzhaut schaden kann.

Spektakuläre Augenschäden durch Lichtbogen oder Laserlicht haben auch das Infrarotlicht in einen gewissen „Verruf" gebracht. Es gab Meldungen, wonach das von handelsüblichen Lumineszenzdioden ausgehende IR-Licht nachteilige Folgen haben kann, wenn die Strahlung ungünstig ins Auge des Benutzers trifft.

Um sicher zu gehen, hat man der Untersuchung Abbildungsverhältnisse zugrunde gelegt, die in der Praxis kaum auftreten. Die von der Diode ausgehenden Lichtbündel werden von der Pupille vollständig erfaßt und bringen damit die gesamte Strahlungsenergie auf die Netzhaut. Der Strahlengang ist zudem so proportioniert, daß die verfügbare Energie auf die optisch kleinstmögliche Netzhautfläche konzentriert wird. Das Netzhautbild ist in diesem Falle nur viermal größer als die emittierende Chipfläche. Schließlich wurde festgelegt, daß sich an der beleuchteten Stelle die Netzhauttemperatur nur um 10° C erhöhen darf, ein Wert, der die gesundheitlich vertretbare Grenze darstellt.

Mit diesen ungünstigen Bedingungen ergibt sich ein nahezu linearer Zusammenhang zwischen den Abmessungen der Chips und der für das Auge kritischen Grenzleistung. Beim Standardmaß von 0,4 mm Chip-Kantenlänge beträgt diese etwas über 100 mW. Bei 2 mm langen Kanten sind fast 500 mW vertretbar. Mit maximal 20 mW liegen die leistungsfähigsten IR-Dioden der 0,4-mm-Klasse (LD 271, LD 242, CQY 77, SFH 400) deutlich unter dem Grenzwert für diese Diodengröße.

Bei den Untersuchungen wurde davon ausgegangen, daß der Leuchtchip quadratisch und eben ausgebildet ist sowie nach dem Cosinusgesetz von Lambert in den Halbraum strahlt. Als Halbleitermaterial für die IR-Dioden dient Galliumarsenid (GaAs). Ausdrücklich wird darauf hingewiesen, daß das Untersuchungsergebnis keinesfalls für Laserdioden gilt. Diese Elemente stellen keine Lambert-Strahler dar und weisen eine wesentlich stärkere Bündelung auf.

Bericht von der 11. ATV-Tagung der AGAF in Bochum

Diethelm E. Wunderlich, DB1QZ, Ebelstr. 38, D-4250 Bottrop, Tel. (0 20 41)6 34 45

Die AGAF veranstaltete am 25.03.1979 in Bochum im Institut für Weltraumforschung ihre 11. ATV-Tagung, zu der über 800 Besucher aus dem gesamten Bundesgebiet und dem benachbarten Ausland kamen. Dieser Bildbericht soll einen Eindruck von den zahlreichen Aktivitäten vermitteln, die in diesem ATV-Workshop entwickelt wurden.



Klaus Vogt, DK3NB, stellte den von ihm konzipierten ATV-Tonsender für das Paralleltonverfahren vor.



Walter Rätz, DL6KA, referierte über Bildmodulation und Bild-Ton-Zusammenführung im Endfrequenzbereich. Beide Themen stießen wegen der aktuellen Ereignisse im Raum Darmstadt auf überaus großes Interesse.



Werner Glöckner, DK4QM, zeigte eine Loop-Yagi-Antenne für das 23cm-Band, die allerdings für den Telefoniebereich ausgelegt ist. Vielleicht überrascht uns der AHFB (Arbeitskreis höherfrequente Bänder, Gelsenkirchen), dem die drei vorgenannten OMs angehören, bald mit einer Ausführung für 1252,5 MHz.



Klaus-Peter Kerwer, DC2KS, stellte die von ihm im „TV-AMATEUR" beschriebenen Videobaugruppen im praktischen Einsatz vor.



Interessante Videobaugruppen zur Bildmischung und Schrifteinblendung waren auch bei Günter Linke, DC1ED, zu sehen. Ein professionell anmutendes Videomischpult wurde von Thomas Hoecker, DB9IS, gebaut. Seine Baubeschreibung hat die Dicke der Rufzeichenliste der deutschen Amateurfunkstellen!



Bewundert wurde auch der Erfolg der 10 GHz-Gruppe „Bayerwald“ (siehe „TV-AMATEUR“ 32/79). Hier im Gespräch (von links) Diethelm E. Wunderlich, DB1QZ, Heinz Venhaus, DC6MR, und Günter Sattler, DJ4LB.



Robert E. Lentz, DL3WR (links), im Gespräch mit Wolfram Althaus, Videosachbearbeiter der AGAF, und seiner XYL. OM Althaus erstellte mit einer HITACHI-GP5-Farbkamera einen Videofilm über diese Tagung. Diese, auch vom Preis her, sehr interessante Einröhren-Farbkamera mit 1-Zoll-3-Elektroden-Vidicon wird in einem der nächsten Ausgaben des „TV-AMATEUR“ ausführlich beschrieben werden.



Spezialbauteile und Endstufen für 23 cm zeigte Karl Müller, EME, mit seiner XYL. Links im Bild Gerhard Kiehl, DJ7HY.



Erstaunen und Bewunderung unter den Besuchern rief Ferdinand Wolff, DF3PU, mit seinem „BUS-Mobil" hervor. Mit seinem TÜV-abgenommenen PKW ist er auf allen gebräuchlichen Amateurfunkbändern in sämtlichen Betriebsarten erfolgreich tätig.



Gerd Delbeck, DC1DS, und Dieter Steding, DK2PU, führten Anwendungen von Mikroprozessoren in der Videotechnik vor. Hier wird uns in der Zukunft noch einiges erwarten.



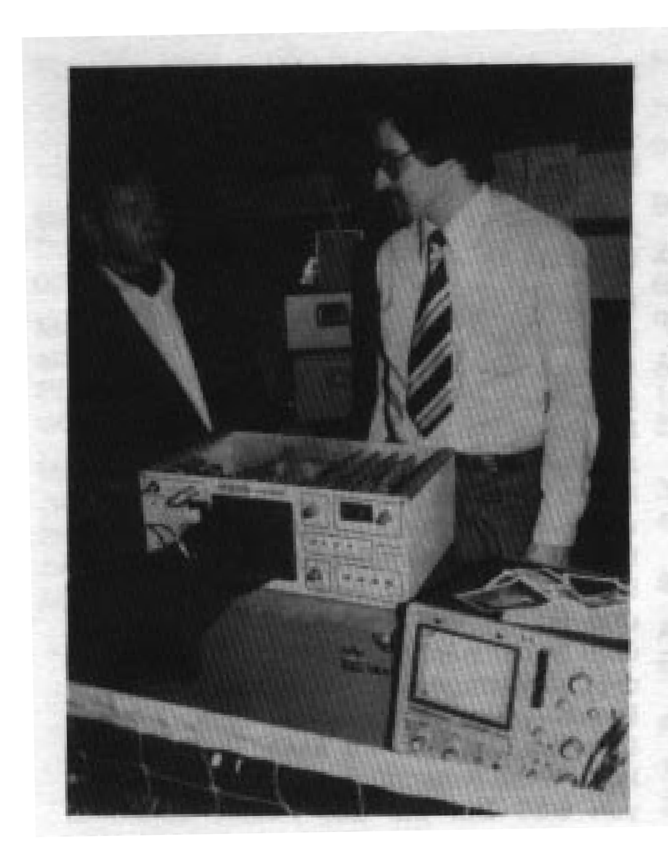
Erstmalig war auch die ADDX (Assoziation deutschsprachiger DXer) mit einem Informationsstand vertreten. OM Wilhelm Herbst (rechts) weckte großes Interesse für das TV-DXing.



Der zweite AGAF-Videofilmwettbewerb fand in kleinem Rahmen statt, denn nur zwei Teilnehmer machten dieses Mal mit. Heinz Venhaus, DC6MR, gratuliert den Siegern Heinrich Frerichs, DC6CF (rechts, Amateurfunk in Ostfriesland) und Siegmar Krause, DK3AK (links, Reportage über die HAM RADIO 78 und HOBBYTRONIC 79).



Rudy Tellert, DC3NT, stellte die von ihm erbaute METEOSAT-Wetterbildempfangsanlage vor. Sie wird demnächst in den „UKW-Berichten" ausführlich beschrieben.





Werner Habelt zeigte den Prototypen einer kompakten METEOSAT-Empfangseinheit. Ein gutes Dutzend Besucher brachten auch ihre selbstgebauten METEOSAT-Konverter mit, um sie an einem exzellenten Rauschmeßplatz auszumessen, den der unermüdliche Manfred Fütterer, DC6FM, aufgebaut hatte. Der unter dem Radom installierte 2m-Parabolspiegel erlaubte einen ausgezeichneten Satellitenempfang. Trotzdem baute plötzlich ein Team auf einem Fotostativ eine 16 Element-Yagi auf, produzierte auf dem HELL-Bildschreiber ein erstaunlich gutes METEOSAT-Bild, und verschwand wieder in der Masse der Besucher, ohne das Namen oder Rufzeichen der Beteiligten bekannt wurden.

Neben der Praxis kam aber auch die Theorie nicht zu kurz. Manfred Fütterer DC6FM (links), Robert E. Lentz, DL3WR (rechts), und Dr. Bauer von der Uni Stuttgart bemühten sich ständig, den Besuchern die Grundlagen des METEOSAT-Wetterbildempfangs zu erklären.

Selbstverständlich kam auch der 20-m-Parabolspiegel zum Einsatz. Ein empfindlicher Vorverstärker und ein von der AGAF dem Institut gestifteter TEKO-ATV-Konverter erlaubte den Empfang zahlreicher mehr oder weniger weit entfernter ATV-Stationen, darunter auch die von Reinhold Holtstiege, DC8QQ, in Havixbeck, der sie mit einem Handfunkgerät vom Institut aus über 2m-FM-Relais fernbediente.

Eine Ausstellung selbstgebauter Video- und ATV-Geräte und ein ATV-Flohmarkt mit enorm preisgünstigen Bastelbedarf rundete das Geschehen ab. Es erübrigt sich fast zu sagen, daß Siegmar Krause, DK3AK, mit Frau und Sohn selbstverständlich mit einem Informationsstand über die AGAF anwesend waren. Ihnen können wir 20 neue Mitglieder verdanken!

Vermutlich habe ich einige interessante Aktivitäten dieser 11. ATV-Tagung nicht erwähnt. Die Akteure mögen mir verzeihen! Denn dieses Mal war die Tagung ein Workshop, und wer kann da schon alles sehen . . .

ATV-Literaturspiegel

Heim-Video-Recorder von Stratios Karamanolis

Der Untertitel dieses im Karamanolis-Verlag, Putzbrunn, erschienenen Buches lautet „Kampf der Systeme VCR, SVR, VHS, Betamax". Wenn auch die Frage offen bleibt, wer denn nun Sieger wird, ist die Lektüre dieses Buches all denen zu empfehlen, die sich mit der Videotechnik beschäftigen und die Anschaffung eines Recorders planen. Neben den Grundlagen der Videoaufzeichnung, die ausführlich aber doch verständlich vermittelt werden, sind die genannten Systeme gegenübergestellt. Weiterhin findet man Informationen über die Bildplatte und Dienstleistungen im Videobereich.

Große Sender-Tabelle von C. J. Both

Der Francis-Verlag, München, brachte nun die dritte Neuauflage dieses bewährten Tabellenbuches mit den Rundfunksendern der Welt und den europäischen Fernsehsendern heraus. In diesem ganz ausgezeichneten Arbeitsmittel für den TV-DXer sind die Daten von ca. 2000 europäischen Fernsehsendern aufgeführt (Kanal, Sendeleistung, Antennenpolarisation, Programm, Koordinaten und Standort). Neben dem umfangreichen Tabellenteil über die Rundfunksender der Welt dürften auch die Adressen und Informationen über die aufgeführten Sendeanstalten von großem Interesse sein.

VHF-UHF-TECHNIK

Die Berliner DUBUS-Gruppe hat eine Zusammenfassung ihrer seit 1972 veröffentlichten technischen Berichte herausgegeben. Eine Vielzahl von Bauvorschlägen für Antennen, Empfänger, Sender, Transverter und Meßgeräte sowie Ausbreitungsberichte sind in diesem Buch ausführlich beschrieben. Kein professionelles und für den Funkamateur oft unverständliches Geschreibe, sondern Informationen wie der Amateur sie sucht, der seine Kenntnisse nicht nur aus der Steckdose bezieht. Erwähnenswert ist der niedrige Preis. Ganze 10 DM (+ Porto) für 402 Seiten. Bezug durch Günter Röski, Burgemeisterstr. 42, 1000 Berlin 42.

Amateurfunk von Ernst-Joachim Saalfeld, DC2EG

Die Schriftenreihe der ADDX (Assoziation Deutschsprachiger DXer e. V.) ist um die Publikation 16 reicher geworden. Diese Broschüre ist gut geeignet, interessierte Personen mit dem Amateurfunk bekanntzumachen und ihnen nützliche Tabellen in die Hand zu geben. BUS-Betriebsarten wie FAX und SSTV sowie Wettersatellitenempfang werden ebenfalls beschrieben. Leider findet man nichts über ATV und RTTY. Vielleicht kommt etwas darüber in der nächsten Auflage. Ebenso wie die hervorragende Publikation 14 (Die Praxis des TV-DXings von Erhard Schwarz, siehe TV-AMATEUR 31/78) kann diese Broschüre durch Überweisung von 6,50 DM auf das Postscheckkonto Köln 2967 45 - 505 (BLZ 370 100 50), Wilhelm Herbst, Cornelimünsterstr. 2, D-5000 Köln 1, bezogen werden.

DK3MX/DB1QZ

Neues aus der Industrie

Die Baubeschreibungen in den letzten Ausgaben des „TV-AMATEUR" zeigen, daß auch Amateure hochwertige Elektronik nach dem Stande der Technik entwickeln können. Um dem auch ein professionelles Aussehen zu verleihen, sollte man auch bei der Auswahl der passenden Gehäuse etwas wählerisch sein. Auf der „hobby-tronic 79" in Dortmund zeigte die Firma Zeissler ein interessantes Gehäuseprogramm, aus dem hier zwei Typen vorgestellt weredn sollen. Ausführliche Datenblätter mit dem Maßen und Preisen werden auf Anforderung gerne zugeschickt von:

Roland Zeissler, Postfach 93, D-5210 Troisdorf, Telefon (0 22 41) 4 10 01.

Kleingehäuse 2008 mit neuen Abmessungen

Seit 2 Jahren zählt die Gehäuse-Serie 2008 von ZEISSLER zu einer bekannten Erscheinung auf dem Gehäusemarkt. Man kann sagen, daß ZEISSLER damit eine Tendenz ausgelöst hat. In Ergänzung dieser Linie bietet ZEISSLER nun weitere Abmessungen an.

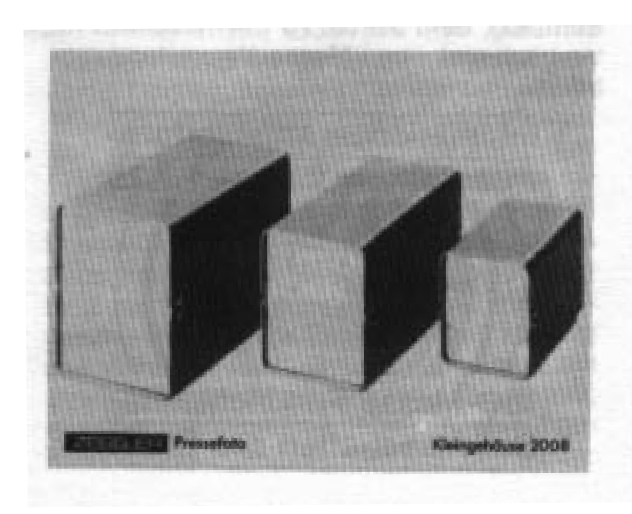
Das Grundprinzip der Serie 2008 ist die Schalenbauweise aus Aluminium. Dies ermöglicht eine gute Zugänglichkeit zu den Aufbauten nach Lösung der von außen verschraubten Schalen. Im Inneren werden die beiden Halbschalen durch zwei Kunststoff-Spritzteile verbunden, die gleichzeitig als Führungen für Chassis oder Platinen in horizontaler Anordnung dienen. Die neuen Abmessungen sind (Höhe x Breite) 97 x 120 mm, 117 x 150 mm und 137 x 180 mm. Die Tiefe beträgt 180 bzw. 260 mm. Im Gehäuse mit 117 mm Breite lassen sich Europakarten 100 x 100, 100 x 160 oder 100 x 220 mm Nenntiefe horizontal einbauen. Die Gehäuse sind aus 2 mm Aluminium, Halbschalen lackiert in DD-Feinstruktur RAL 2002 (blutorange), Frontplatten naturfarben eloxiert, Rückwand Alu blank. Die Frontplatten und Rückwände werden auf Wunsch montagefertig gestanzt und beschriftet (Siebdruck oder Fotobeschriftung) geliefert.

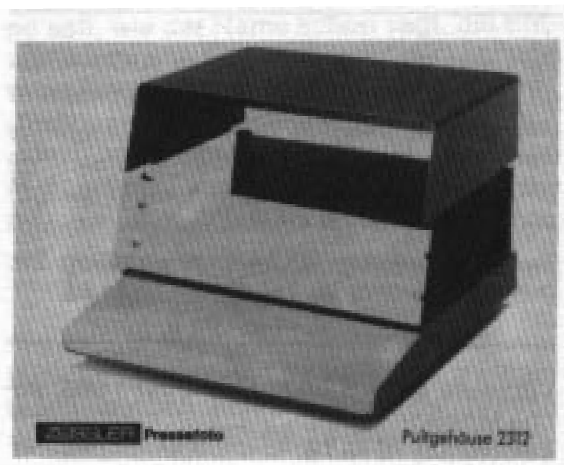
Pultgehäuse 2312

Als weiteren Baustein seines neuen Gehäusesystems bietet ZEISSLER ab sofort ein Pultgehäuse mit Bedienschräge und Anzeigeebene in 19"-Ausführung an. Die Pultgehäuse der Serie 2312 sind eine konsequente Weiterentwicklung der Kleingehäuse Serie 2008 und der 19"-Gehäuse Serie 2308. Die besonderen Merkmale der neuen Serie 2312 sind:

Vollständige Aluminium-Ausführung, 2 mm Materialstärke (somit leicht und von guter Wärmeabgabe). Moderne ansprechende Soft-Line. In der oberen Anzeigeschräge ist ein 19"-Feld mit wahlweise 2, 3 oder 4 HE (1 HE = 44,45 mm) enthalten. In der unteren Bedienschräge ist Platz für Tastaturen oder andere Eingabelemente. Leichte Zugänglichkeit durch abnehmbare Kopfschale über Schnellverschluß.

Auch in dieser Serie wurde das bewährte Konstruktionsprinzip der Schalenbauweise beibehalten. Sie werden innen durch Seitenteile aus Aluminium ,verbunden. Die Rückwand ist aufgeschraubt. In der oberen Schräge mit 3 HE können z. B. Baugruppenträger für Europakarten 100 x 160 eingebaut werden. Die Oberfläche der Halbschalen ist in DD-Feinstruktur nach RAL 2002 (blutorange) lackiert. Die Bedienschräge ist in RAL 7032 (kieselgrau) lackiert.





Kleinanzeigen

Bis zu 25 Zeilen kostenlos für Mitglieder der AGAF.

Verkaufe gegen Gebot folgende Geräte mit Original-Unterlagen und ohne Gebrauchsspuren:
TRIO TR2E, 9R59DE, TR2200; SEMCO SSB; 2m-PA mit QQE 06/40 und Netzteil (nach DC9FI); 70cm-Transverter nach DC8QQ; GRUNDIG TK125 L, TK 220L, Oszillograf W2/13; TEKADE-Taxifunkgerät; GRUNDIG-Tonmodulator für ATV; 70-cm-PA mit EC 8020; 70-cm-Varactor-Verdreifacher, KOYO-TV-Kamera.

Bernhard Scherer, DL9BS, Nelkenstr. 7, D-6078 Neu-Isenburg, Tel.(06102)36206.

Eine Clubstation mit Röhren ist besser als gar keine. DCØDA gibt ab an Selbstabholer zum Ham-Preis:
FT 200 (mit Netzteil und Ersatzröhren) mit 2m-Transverter (BF256C, QQE 03/12) und 70-cm-Transverter (AF239S, EC 8020).
Alles aufeinander abgestimmt, VB 800 DM.

Jürgen Dahms, DCØDA, Brandbruchstr. 17, D-4600 Dortmund, Tel.(0231)460161 nach 20 Uhr.

Verkaufe komplette tragbare AKAI-Anlage (SW), bestehend aus Videokamera (mit neuer Kopfscheibe) mit Handgriff, Recorder, Monitor, HF-Modulator, Netzteil, Ladegerät, 2 6V-Akkus, Umspulgerät und 5 Bändern. VB 2000 DM.

Siegmar Krause, DK3AK, Wieserweg 20, D-5982 Neuenrade, Tel.(02392)61143.

Verkaufe **DJ4LB 002a** und **DJ6PI 003,** suche Monitor.
Tel. (0234) 797878

Suche „TV-AMATEUR" Heft 1/1969 und 2/1969.

Diethelm E. Wunderlich, DB1QZ, Ebelstraße 38, D-4250 Bottrop, Tel.(02041)63445.

SHIBADEN-Videogeräte
Ersatzteile, Gebrauchtgeräte, Reparaturen.

Wolfram Althaus, Kampwiese 1, D-5840 Schwerte, Tel.(02304)7664.

Suche ufb FL 101 mit Zubehör (Kabel für Transceivebetrieb mit FR 101). Angebote an

Guenter Kohl, Postfach 35, D-5303 Merten/Rhld.

Gebe **Helical-Bandpaßfilter für 70 cm**(ähnlich DC6LC, TV-AMATEUR 31/78) fertig aufgebaut und abgeglichen mit Foto der Durchlaßkurve ab.
Tel. (0234) 797878

Mitgliederversammlung 1979 der AGAF und Treffen der TV-Amateure auf der „ham radio 79" in Friedrichshafen:

Samstag, dem 30. 06. 79 um 10.00 Uhr im Vortragssaal im Messe-Verwaltungsgebäude.



Spezialbauteile für den Funk-Amateur

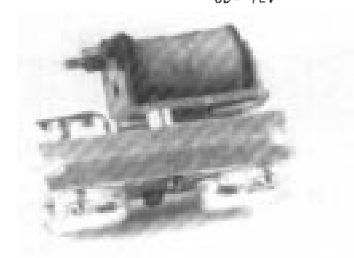
Qualitäts-HF-Leistungstransistoren von führenden Herstellern

Typ	Garantiedaten d.Herstellers	In Test-PA's erzielte Daten	Preis
Motorola		**CTC**	
A3- 12	3W-10dB-50 Mc	....	26.95
A25-12	25W-10dB-50 Mc		45.90
A50-12	50W-10dB-50 Mc		79.50
CD2545	50W-13dB-30 Mc	70W-13dB-27Mc	54.--
CD7012	80W-12dB-30 Mc		73.30
S100-12	100W-11dB-30Mc	120W-12dB-27Mc	99.50
B1 -12	1W-12dB-175Mc	2W-15dB-144Mc	22.95
B3 -12	3W-10dB-175Mc		26.95
B12-12	12W-7dB-175Mc	13W-10dB-144Mc	29.90
B25-12	25W-6dB-175Mc		49.50
B40-12	40W-5dB-175Mc	50W-7dB-144Mc	66.30
BM45-12	45W-6.5dB-175Mc	55W-10dB-144Mc	84.--
BM80-12	80W-8dB-175Mc	100W-8dB-144Mc	119.--
2N 6080	4W-12dB-175Mc	6W-15dB-144Mc	19.50
2N 6081	15W-6dB-175Mc	22W-8dB-144Mc	26.50
2N 6082	25W-6dB-175Mc	35W-8dB-144Mc	37.50
2N 6083	30W-6dB-175Mc	40W-8dB-144Mc	41.20
2N 6084	40W-5dB-175Mc	55W-7dB-144Mc	44.90
MRF 245	80W-6dB-175Mc	110W-8dB-144Mc	148.--
C1 -12	1W-10dB-470Mc	1W-15dB-432Mc	22.95
C3 -12	4W-6dB-470Mc	4W-13dB-432Mc	25.95
C12-12	12W-5dB-470Mc	15W-10dB-432Mc	39.50
C25-12	25W-4dB-470Mc		69.50
MRF 646	40W-5dB-470Mc	50W-7dB-432Mc	99.20
SONDERANGEBOTE:			
MRF 450A	50W-11dB-30Mc	70W-12dB-27Mc	47.50
		ab 3 St. je ...	44.50
		ab 10 St. je	39.90
2N 5590	10W-5dB-150Mc		19.90
2N 5591	25W-4dB-150Mc		34.50

Koaxrelais

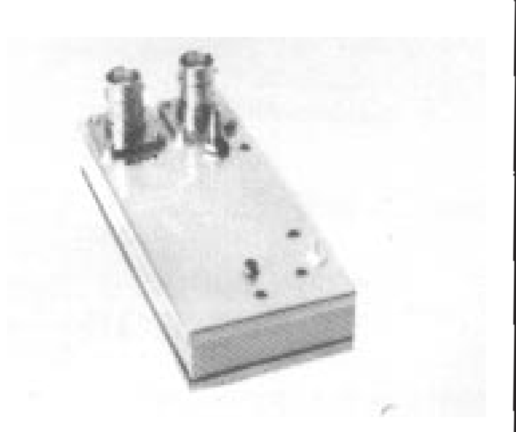
TYP MD 951

50 Ohm Koaxrelais mit Messingklemmbacken für Anschluß RG 58/U. Alle HF-führenden Teile versilbert. Schaltleistung: ca. 150W auf 2m
ca. 50W auf 70cm
ca. 10W auf 23cm
UB= 12V-



VSWR bei 450 MHz: 1:1.1
Übersprechdämpfung bei 450 MHz: ca. 39 dB

Preis: 1 St. .... DM 39.50
5 St. je .... DM 38.50
10 St. je .... DM 37.80



0.8 dB Rauschen auf 432 Mc mit NE 64535

Die Konstruktion dieses EME-Vorverstärkers wurde in der HAM-Radio Okt. 78 beschrieben. Ausgehend von dieser Beschreibung sind 4 Exemplare mit etwas unterschiedlichen mechanischen und elektrischen Details aufbebaut und gemessen worden. Der beste Vorverstärker erreichte eine Rauschtemperatur von etwa 70° Kelvin, entsprechend einer Rauschzahl von etwa 0.95 dB. Durch Einsetzen eines Glasrohrtrimmers im Eingangskreis und Variation der Eingangstransformation wurde eine Rauschtemperatur von 60° Kelvin erreicht- dies entspricht einer Rauschzahl von 0.85 dB.
Weitere Experimente mit SMA- und N- Connectoren, sowie unterschiedlichen Stabilisierungsschaltungen zeigten, daß bei 0.85 dB NF die Grenze erreicht ist. Die optimale Version wurde insgesamt noch fünfmal aufgebaut, um Exemplarstreuungen und Nachbausicherheit zu testen.
Alle 5 Exemplare erreichten Rauschzahlen zwischen 0.85 und 0.95 dB! bei einer Durchgangsverstärkung von 15-16 dB ohne jegliche Schwingneigung.
Im praktischen Test zeigten sich die Vorverstärker wie erwartet allen anderen als überlegen.
Schwierigkeiten können jedoch auftreten, wenn sehr starke Pegel kommerzieller Rundfunk- und Fernseh-Sender anstehen. In diesem Fall hilft nur eine zusätzliche Eingangsselektion in Form eines verlustarmen Topfkreises, der die Rauschzahl allerdings auf 1.1-1.3 dB verschlechtert.
Zusätzlich eingebaut wurden noch eine Ruhestromstabilisierung und ein Spannungskonstanter, sodaß keine besonderen Ansprüche an die Versorgungsspannung (12V) gestellt werden.
Der Nachbau ist durch die vorgearbeiteten Teile sehr einfach, sauberes Arbeiten jedoch erforderlich.
Zur Ermittelung der Rauschzahl diente folgende Meßanordnung:
Präzisions-Rauschquelle AIL-Tech PN 7615 mit ENR-Eichung bei 450 Mc.
Anzac-Mischer MD 141, DC-1 GHz
Automatischer Präzisions- Rauschzahlmeßplatz von AIL-Tech "PANFI 76"
Rohde&Schwarz Mess-Sender "SMFA"

BAUSATZ "432 Mc Vorverstärker mit NE 64535", mit gebohrtem versilberten Messinggehäuse DM 139.--

FERTIGGERÄT .... DM 169.--

Bausatz und Fertiggerät sind lieferbar etwa ab Mitte März 1979.

Karl-Arnold-Str. 23, 5860 Iserlohn,
Telefon (0 23 71) 5 04 44

Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer

SSB ELECTRONIC

Vertrieb Niederlande: DOEVEN ELEKTRONIKA
Schutstraat 58, Hoogeveen/NL

Mon. bis Frei. 9.00-12.30 in 15.00-18.30, samstags 9.00-13.00 Uhr. Mittwochmorgen geschlossen!